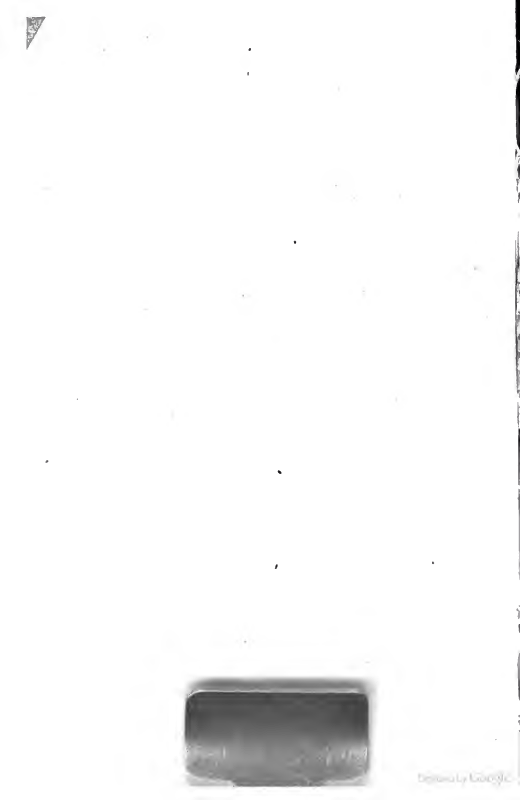




Chemische

# Bilder aus dem täglichen Leben.

# Chemische Bilder

## aus dem täglichen Leben.

Nach

Johnston's chemistry of common life

von

**Wilhelm Hamm.**

Zweiter Band.

**Mit 58 in den Text gedruckten Abbildungen.**



Leipzig

Verlagsbuchhandlung von J. J. Weber.

1855

# Inhaltsverzeichniß.

## Fünfzehntes Kapitel.

## Sechszehntes Kapitel.



## Siebzehntes Kapitel.

Seite

## Neunzehntes Kapitel.



## Zwanzigstes Kapitel.

## Einundzwanzigstes Kapitel.

Seite

## Zweiundzwanzigstes Kapitel.



## Dreiundzwanzigstes Kapitel.

Seite

## Vierundzwanzigstes Kapitel.



## Fünfundzwanzigstes Kapitel.

## Einunddreissigstes Kapitel.



## Zweiunddreissigstes Kapitel.

| Jahre | Gesammtverbrauch | Bevölkerung | Verbrauch auf den Kopf |
|---|---|---|---|
| 1821 | 15,598152 Pfd. | 21,282960 | 11,71 Unzen. |
| 1831 | 19,533841 = | 24,410439 | 12,80 = |
| 1841 | 22,309360 = | 27,019672 | 13,21 = |
| 1851 | 28,062841 = | 27,452692 | 16,86 = |

Diese Zahlen beweisen, daß in dem letzten Zeitraum von 10 Jahren der Verbrauch in Großbritannien um ein Viertheil, nemlich von 13½ auf 17 Unzen pr. Kopf gewachsen ist. Uebrigens geben diese Zahlen nicht den genauen Verbrauch für jeden Landestheil an. Denn England verzehrt, wie es der Fall bei dem Thee und den geistigen Getränken ist, eine verhältnißmäßig weit beträchtlichere Menge als Irland. So betrug im Jahre 1853 der Gesammtverbrauch in beiden Ländern

| | England und Schottland | Irland |
|---|---|---|
| | 24,940555 Pfund | 4,624141 Pfund |
| Verbrauch auf den Kopf | 19 Unzen | 12 Unzen, |

so daß das erstere Land noch ein halb mal so viel Tabak verbraucht, als das letztere. Die Tabaksteuer beträgt in Großbritannien 3 Schillinge auf das Pfund und sie brachte ein im Jahre

| | Gesammtsteuer | Steuer pr. Kopf |
|---|---|---|
| 1852 . . | 4,560,742 Pf. St. | 3 Schill. 2 d. |
| 1853 . . | 4,751,760 = = | 3 = 4 d. |

Der Verbrauch von Tabak in Großbritannien ist aber viel geringer als in den meisten andern europäischen Ländern, weil dort die Sitt edes Tabakrauchens und Schnupfens in den höhern Klassen noch bei Weitem nicht so allgemein

eingerissen ist. Frankreich erzeugt jährlich im Durchschnitt fast 30 Millionen Pfund Tabak, und die Einfuhr beträgt ebenfalls noch 15 Millionen Pfund. Es kommen auf den Kopf der Bevölkerung, die Ausfuhr abgerechnet, ungefähr 1 ½ Pfund Tabak. In Holland wird der Tabaksbau mit besonderer Sorgfalt betrieben und davon jährlich etwa 6 Millionen Pfund erzeugt. Mit der Einfuhr von etwa 14 Millionen Pfund und nach Abrechnung von 2 Drittheilen für die Wiederausfuhr ergiebt sich der Verbrauch von 4³/₁₀ Pfund auf den Kopf der Bevölkerung. Belgien bringt ungefähr 3 Millionen Pfund hervor, führt 12 Millionen Pfund ein, ungefähr 1 ½ Million Pfund aus, und verbraucht pr. Kopf 3²/₁₀ Pfund. In Preußen wurden im Jahr 1850 über 30,000 Morgen mit Tabak bebaut; in Kurhessen ungefähr 1000 Morgen. In Sachsen, Thüringen, Braunschweig u. s. w. eben so viel. Das Großherzogthum Hessen bepflanzt circa 4000 Morgen, Würtemberg 10,000, Bayern 20,000, Baden 14,000 Morgen mit Tabak. Der gesammte Zollverein mag gegenwärtig 90 — 100,000 preußische Morgen mit Tabak bebauen, deren Ertrag ungefähr 600,000 Centner beträgt. Das Erzeugniß beläuft sich pr. Kopf durchschnittlich auf 2 Pfund. Außerdem ist aber noch die Einfuhr außerordentlich bedeutend; sie betrug im Jahr 1851 im Zollverein 334,233 Centner Tabak, worunter 316 Millionen Stück Cigarren. Dagegen ist auch die Ausfuhr nicht unbeträchtlich und namentlich wird aus Baden und der Pfalz der sogenannte Pfälzer Tabak sowohl nach Oestreich, der Schweiz und Italien, als auch sogar nach Amerika ausgeführt, wo er vorzüglich zu Deckblättern

von Cigarren verarbeitet und dann wieder als ächt amerikanische Waare nach Deutschland gebracht wird.

Veranschlagt man die männliche Bevölkerung des Zollvereins auf 10 Millionen Menschen über 14 Jahre, so ergiebt sich für den Kopf ein Verbrauch von 8½ Pfund. In Oestreich, wo, wie in Frankreich, der Tabakshandel Monopol des Staates ist, und der Anbau des Tabaks streng beaufsichtigt wird, werden im Ganzen 80 bis 90,000 Joche mit Tabak bebaut, welche einen Ertrag von ungefähr 700,000 Centner geben, wozu noch circa 90—100,000 Centner Einfuhr kommen, wonach der Verbrauch für den Kopf der Bevölkerung sich auf ungefähr 2 Pfund beläuft. In Italien werden ungefähr 3 Millionen Pfund Tabak erbaut. In Griechenland etwa 2 Millionen, wonach auf den Kopf über 2 Pfund Verbrauch kommen; die Türkei baut ebenfalls viel Tabak an und führt mehr aus, als ein. Rußland erzeugt ungefähr 21 Millionen Pfund, führt jährlich 4—5 Millionen Pfund ein und verbraucht pr. Kopf blos ½ Pfund Tabak. In Dänemark kommen auf den Kopf 1,23, in Schweden 1,15 Pfund. Das Erzeugniß von Asien, wo namentlich Java und Manilla wichtige Ausfuhrplätze sind, ist nicht genau bekannt, eben so wenig das von Afrika, welches blos zu eignem Gebrauch erzeugt. Auch in Australien ist in der neusten Zeit der Tabakbau eingeführt worden und macht erhebliche Fortschritte. Den Gesammtverbrauch der Bevölkerung der ganzen Erde an Tabak, dieselbe zu 1000 Millionen angenommen, kann man zu 70 Unzen pr. Kopf und die gesammte Erzeugung und den Verbrauch dieses allbeliebten narkotischen Stoffs

auf 2 Millionen Tonnen oder 4480 Millionen Pfund schätzen. Den Ertrag eines preußischen Morgens im mittleren Durchschnitt auf 550 Pfund angenommen, wird jene Erzeugnißmenge eine Bodenfläche von weit über 8 Millionen Morgen des besten Bodens blos für die Tabakscultur in Anspruch nehmen. Diese Zahlen sind ungeheuer und müssen den Leser noch mehr in Erstaunen setzen, wenn er sie mit denjenigen anderer Erzeugnisse vergleicht; so beträgt z. B. die Gesammtmenge des von der Bevölkerung Großbritanniens verzehrten Weizens — auf den Kopf ein Quarter oder in runder Summe auf 20 Millionen Quarter berechnet — etwa 103 Millionen preußische Scheffel, dem Gewicht nach nicht mehr als 4⅓ Millionen Tonnen. Der jährlich blos für diese eine Art der Befriedigung des Bedürfnisses nach narkotischen Stoffen gebaute Tabak wiegt also fast so viel, wie der Weizen, von welchem 10 Millionen Menschen das Jahr hindurch hauptsächlich leben.

2. Arten des Tabaks. Von verschiedenen Schriftstellern sind mehr als 40 verschiedene Arten der Tabakspflanze aufgestellt worden, dieselben sind aber fast alle nur Abarten und es werden im Ganzen nicht mehr als 3 oder höchstens 4 Arten des Tabaks angenommen werden dürfen. Diese sind: 1) der virginische Tabak, Nicotiana tabacum (Figur 56), von welchem es wieder ein Dutzend Unterarten und Abarten giebt; er hat spitze, lanzettförmige Blätter und verlängerte Blüthenröhren mit spitzem Blumensaum. 2) Der Veilchentabak oder Bauerntabak, Nicotiana rustica (Figur 57), hat ebenfalls eine Menge Abarten. 3) Der Marylandtabak, Nicotiana macro–

phylla, mit röthlichen zusammengezogenen Blüthen und 4) der persische Tabak, Nicotiana persica, lassen sich ebenfalls noch als eigne Arten anführen.

Die Menge der Abarten des Tabaks hat eben so wohl ein ökonomisches und chemisches, wie botanisches Interesse; denn einerseits ist die Güte des in derselben Oertlichkeit und unter den gleichen Umständen erbauten Tabaks mit der Abart der cultivirten Pflanze verschieden; und dann ändern sich auch andrerseits die Verhältnißmengen der chemischen Bestandtheile, durch die der Tabak sich auszeichnet, ebenfalls mit der Art oder Abart.

Andere Umstände sind nicht minder von bedeutendem Einfluß auf die Eigenschaften, derenwegen ein Tabak geschätzt wird. Das Klima, der Boden, das Culturverfahren, die Art des verwendeten Düngers, der Zeitpunkt, in welchem die Blätter geerntet wurden, die Weise ihrer Trocknung und Behandlung, die Dauer der Zeit, während welcher sie in dem Trockenschuppen geblieben sind, die Entfernung, die sie bis zum Markte zurückzulegen haben, und das ganze Verfahren ihrer nachherigen Zubereitung für den Gebrauch — alle diese Verhältnisse üben einen wohlbekannten Einfluß auf die Güte des Blattes aus. Da diese Bedingungen so außerordentlich veränderlich sind, so kann es natürlicherweise nur wenige Stellen geben, wo sie sich alle zur Hervorbringung des besten Erzeugnisses vereinigen. Wie es daher der Fall mit dem Wein, mit den Theepflanzungen und Kaffeeplantagen ist, so auch mit dem Tabak; die Lagen und Oertlichkeiten, welche ihn in größter Vollkommenheit hervorbringen, sind nicht nur selten und gering an Zahl,

sondern gewöhnlich auch in ganz enge Grenzen eingeschränkt.

Der ausgezeichnetste Tabak Amerika's, und vielleicht der ganzen Welt, wird auf der Insel Cuba erzeugt und die Krone desselben nur in einem ganz engen Bezirk, der Vuelta d'Abajo. Auf der philippinischen Insel Luzon wird ein Tabak gebaut, welcher dem von Cuba ziemlich nahe steht und woraus die berühmten Manilla-Cigarren angefertigt werden. Einen sehr feinen, aber starken Tabak erzeugt die Provinz Cadoe in Java; er wird daselbst auf dem besten Boden im Wechsel mit Reis und ohne Dünger gebaut. In Hindostan wird ein ausgezeichneter, unter dem Namen Bilsach bekannter Tabak in der Provinz Malwa und ein anderer nicht minder trefflicher, Kaira genannter, in der Provinz Guzerat gezogen. Alle diese genannten Sorten gehören der Art des virginischen Tabaks, Nicotiana tabacum, an, welche auch in Holland und Deutschland sich am meisten verbreitet hat. In Mittelasien bringen China und Thibet einen gelben Tabak von besonderer Milde und Annehmlichkeit hervor; der ostindische Tabak, welcher von geringerer Güte ist, wird aber auf dem Markte von Lhassa, wahrscheinlich seiner größeren Seltenheit wegen, viel theurer, und bis zu 30 Schillinge oder 10 Thaler das Pfund verkauft. Im westlichen Asien sind die gepriesensten Tabake diejenigen von Latakia, dem alten Laodicea in Syrien, und von Schiras in Persien. Der erstere, ebenso wie der chinesische Tabak, ist das Blatt von Nicotiana rustica, der letztere das der Abart Nicotiana persica. So weit nun diese einzelnen Punkte, welche den besten Tabak erzeugen, auseinander

liegen, von so geringer Ausdehnung sind, wie schon erwähnt, die Flächen seines Anbaues. Zur Erzeugung eines wohlschmeckenden und wohlriechenden Blattes scheint ein warmer Sommer unerläßlich zu sein. Die in gemäßigten und kalten Himmelsstrichen erbauten Blätter sind gewöhnlich rauh und scharf, als besäßen sie mehr von den narkotischen Bestandtheilen, von welchen die Eigenschaften des Tabaks hauptsächlich abhängen. Wie sehr der Marktwerth der Tabake aus verschiedenen Gegenden von einander abweicht, mag aus nachstehenden Preisen, zu welchen dieselben auf den englischen Markt gelangen, entnommen werden. Dieselben stellen sich ungefähr folgendermaaßen:

| | | |
|---|---|---|
| Canada-Tabak | das Pfund .... | 4 d |
| Kentucky | „ „ .... | 6 „ |
| Virginischer | „ „ .... | 7 „ |
| Maryland | „ „ .... | 9 „ |
| St. Domingo | „ „ .... | 8 „ |
| Türkischer | „ „ .... | 9 „ |
| Columbischer | „ „ .... | 10 „ |
| Cuba | „ „ .... | 18 „ |
| Havanah | „ „ .... | 42 „ |

Merkwürdig ist die Handelsgeschichte des holländischen Tabaks. In der Niederung des Gelderlandes — der Veluwe, wie sie genannt wird — werden ungefähr jährlich 2 Millionen Pfund Tabak erbaut. Die Hälfte davon kauft gewöhnlich die französische Regierung für den Bedarf in Frankreich auf, wo er zum Theil zu Cigarren, theilweise zu Schnupftabak verwendet wird. Der Rest des Gelderlandtabaks wird aber nach Amerika und selbst nach Cuba verladen. Er hat

dem Pfälzertabak den Weg gezeigt, und es ist nicht abzusehen, welche Ausdehnung noch dieser Handel erlangen wird. Die Feinheit und Glätte der europäischen Blätter und die wenigen dünnen Rippen derselben machen sie nämlich vorzugsweise geeignet zum Deckblatt für Cigarren, und in diesem Fall ist allerdings der Marktwerth des Tabaks von seiner allgemeinen Güte oder seiner chemischen Zusammensetzung unabhängig. Der chinesische Tabak ist gleichfalls zu Deckblatt gesucht.

3. Formen des Tabakverbrauchs. In fast allen Ländern und Gegenden der Welt wird der Tabak in 3 verschiedenen Formen oder zu dreierlei Zwecken verbraucht, zum Kauen, Rauchen und Schnupfen. Die erstere dieser Gebrauchsweisen ist in jeder Hinsicht die ekelhafteste und wird auf dem europäischen Festland selten, und nur von Leuten der untersten Klassen ausgeübt. Allgemein ist sie dagegen unter Matrosen und Seefahrern überhaupt. Das Rauchen an Bord des Schiffes ist gefährlich und daher meistens verboten, während das Schnupfen zu kostspielig und unbequem ist und außerdem dem narkotischen Appetit zu geringe Befriedigung gewährt. Wenn also das Kraut doch einmal verwendet werden soll, so ist die Form des Kauens für den Matrosen vielleicht die geeignetste und jedenfalls entschuldbar.

In den vereinigten Staaten von Nordamerika, vorzugsweise in den südlichen und westlichen, ist das Tabakkauen unter allen Ständen der Bevölkerung dermaßen allgemein, daß es nicht wenig dazu beiträgt, den gebildeten Europäer gegen amerikanische Sitte oder vielmehr Unsitte

gleich von vorn herein einzunehmen. Es ist dieser abscheuliche Gebrauch von so vielen Ekel erregenden Nebenumständen begleitet, daß es besser ist, so wenig als möglich davon zu erwähnen. In Island wird, nach Frau Ida Pfeiffer, der Tabak sowohl gekaut, wie geschnupft, und zwar mit gleicher Unermüdlichkeit, wie er in andern Gegenden geraucht wird. Wer im nördlichen Schweden reist, wird bald die Beobachtung machen, daß der Bauer, der ihn fährt, oder die Postpferde begleitet, von Zeit zu Zeit eine tüchtige Prise Schnupftabak in den Mund steckt und auf diese Weise das feingepulverte Tabaksblatt eigentlich dem falschen Organ zukommen läßt. Der Isländer füttert zwar mit dem Schnupftabak seine Nase, aber auf ganz eigenthümliche Art. Die meisten Bauern und selbst viele Geistliche, erzählt Frau Pfeiffer, führen keine eigentliche Schnupftabaksdose, sondern statt deren ein Gefäß aus Horn, ähnlich einem Pulverhorn. Wenn sie schnupfen wollen, beugen sie den Kopf zurück, stecken die Mündung der Flasche in ihre Nase und schütteln eine Portion Schnupftabak hinein. Dann reichen sie mit der größten Gemüthlichkeit und Zuvorkommenheit die Flasche dem Nachbar, dieser giebt sie wiederum weiter, und so geht sie durch die ganze Versammlung, bis sie wieder an ihren Besitzer zurückgelangt.

Ganz ähnlich ist der Gebrauch in den schottischen Hochlanden, wo ein Kuhhorn zur Aufbewahrung des Schnupftabaks dienen muß; nur verabreicht der Hochländer seiner Nase das geliebte Pulver mit einem kleinen Löffel, während der Isländer weniger Umstände macht. Aber die Celto-Scandinavier Nordbritanniens lieben den Schnupftabak eben

so sehr, wie die Bewohner von Island, Norwegen und Schweden, und mit der gleichen Gastlichkeit geht in ihren Gesellschaften das Tabakshorn im Kreise umher. Die alte Verbindung und der gemeinschaftliche Ursprung dreier weitauseinandergerissener Völker scheint sich noch in solcher gemeinsamen Vorliebe und Sitte bestätigen zu wollen. Dieselbe Sitte ist übrigens auch in Klein-Rußland zu Hause, und Gogol beschreibt in seinen kleinrussischen Genrebildern äußerst ergötzlich die Förmlichkeiten, womit das Tabakshörnchen in jeder Gesellschaft die Runde macht.

Eine ganz eigenthümliche Verwendung des Tabaks, welche nicht mit Stillschweigen übergangen werden kann, besteht aber noch darin, daß er hier und da von gewissenlosen Bierbrauern zur Verfälschung des Bieres verwendet wird. Der arme Landarbeiter, welcher am Abend keine größere Ausgabe als für ein einziges Glas Bier ertragen kann, wünscht öfters für sein Bischen Geld etwas Kräftiges von Geschmack zu haben, das ihm gleichzeitig auch in den Kopf steigt. Der Zusatz von einigen Tabaksblättern anstatt des Hopfens, oder von etwas Tabakstinctur, das ist Spiritusauszug der Blätter, soll nun dem Bier solche Eigenschaften verleihen. Diese Verwendung des Tabaks ist namentlich in England eine ziemlich häufige und es wird der abscheulichen Verfälschung dadurch so lange nicht gewehrt werden können, als eben der krankhafte Geschmack des unteren Theils der Bevölkerung dieselbe gewissermaßen geradezu herausfordert.

Die Sitte des Schnupfens ist jünger als diejenige des Rauchens; sie soll zuerst in Spanien und zwar um das

Jahr 1620 eingeführt worden sein. Von da gelangte sie nach Italien, Frankreich, Deutschland und zuletzt nach England. Am meisten geschnupft wird gegenwärtig in Portugal, wo Jedermann vom frühesten Alter an die Tabaksdose führt.

Das Rauchen des Tabaks ist inzwischen am weitesten, und zwar gegenwärtig über die ganze Erde verbreitet. Eine Pfeife Tabak ist die Wonne des Samojeden an der Küste des weißen Meeres, wie des Griqua im Kapland, und mit gleichem Genuß schlürfen die rothhäutigen Indianer an den felsigen Ufern des Missuri, wie der dunkelbraune Malaye Wasserindiens die betäubenden Wolken des Tabaks ein.

Sowohl für den Raucher, wie für den Kauer wird der Tabak in verschiedener Gestalt zubereitet und unter unzähligen Namen verkauft. Im Welthandel werden hauptsächlich folgende Sorten vorgezogen: die getrockneten Blätter grob zerkleinert heißen gewöhnlich Kanaster; werden sie angefeuchtet, zusammengepreßt und in feine Stückchen oder Riemchen geschnitten, so bilden sie den geschnittenen oder gesponnenen Tabak. Mit Melasse oder Syrup versüßt und in Kuchengestalt zusammengepreßt, werden sie Cavendish oder Negerkopf genannt und sowohl zum Kauen, wie zum Rauchen benutzt. In gleicher Weise angefeuchtet, geklopft, bis sie ganz weich werden, und dann in einen dünnen Strick zusammengedreht, bilden sie die hauptsächlichste Form des Kautabaks. Die Cigarren werden aus den getrockneten Blättern, welche man von ihren Mittelrippen befreit und manchmal zum Behuf besseren Brennens mit einer schwachen Salpeterlösung besprengt hat, mit den Händen angefertigt,

indem sie in eine dünne Rolle oder Stange zusammengelegt und mit dem Deckblatt fest umwickelt werden. Es giebt hunderterlei verschiedene Formen derselben, aber blos zwei große Klassen, von welchen die eine die gewöhnlichen, an beiden Enden sich verjüngenden Cigarren, die andere diejenigen umfaßt, die am einen Ende viel dicker und ganz gerade abgeschnitten sind, wie dies mit den Manillacigarren der Fall ist.

Die Zubereitung der Blätter für Rauchtabak ist die folgende:

Nachdem die Blätter nach ihrer verschiedenen Güte genau sortirt worden sind, werden sie entweder von den Rippen befreit, oder auch geschieht dies nicht, wie bei den geringeren Sorten. Sodann aber erhalten sie die Sauce, d. h. sie werden in eine Flüssigkeit gelegt, welche mit vielerlei Stoffen, je nach der Tabaksorte, die man erzeugen will, angemacht worden ist. Darin bleiben sie mehrere Tage, bis die sogenannte Beize vollendet ist. Alsdann werden sie herausgenommen, geschnitten und rasch getrocknet. Da jede Tabaksfabrik ihre besondere Sauce hat, so ist begreiflicher Weise die Zahl der Tabaksorten ganz unbegrenzt, wenn auch zugegeben werden muß, daß in allen der eigentliche Tabaksgeschmack jede fremde Zuthat überwiegt. Daher fängt man auch jetzt vernünftiger Weise an, die Beize, und mit ihr die Schmiererei bei feineren Tabaken ganz wegzulassen.

Zu Schnupftabak werden die getrockneten Blätter mit Wasser besprengt und in Haufen gesetzt, worin man dieselben sich erhitzen und sie 1—6 Monate lang gähren läßt. Wäh-

rend dieser Gährung hat in den Blättern eine chemische Zersetzung statt und dieselben entbinden zuerst Nicotin und Ammoniak und danach Wasser und Essigsäure. Alsdann werden die Blätter in kleine leinene Säcke fest eingestampft und darin getrocknet, wodurch sie sich zu einer festen Masse vereinigen, welche man Carotten nennt. Diese werden nach längerer Aufbewahrung zu gröberem oder feinerem Pulver vermahlen, das mit Salz bestreut und befeuchtet in verschlossene Gefäße kommt. Hier beginnt eine abermalige Erhitzung und Gährung, wodurch erst der eigenthümliche ätherisch angenehme Geruch und die bekannte Schärfe des Schnupftabaks entstehen. Man unterscheidet zweierlei Klassen von Schnupftabak, die Rapees oder feuchten, die blos aus den zartesten Blatttheilen, und die trockenen Schnupftabake, die aus den Fasern oder Blattrippen angefertigt werden. Die ersteren sind die allgemeiner beliebten und werden, um dem besonderen Geschmack der verschiedenen Schnupfer zu genügen, noch auf außerordentlich mannichfaltige Weise mit starken Riechstoffen versetzt.

Güte und Geruch des Schnupftabaks hängen großentheils ab von der Gattung des dazu verwendeten Tabaks, von den Blatttheilen, woraus er besteht, von der Dauer der beiden Gährungen, welchen er unterworfen war, von dem Hitzegrad, bei welchem die Blätter zu trockenem Schnupftabak gedörrt oder geröstet worden sind, und von der Zeitdauer, während welcher sie dieser Hitze ausgesetzt waren. Die Art des Einflusses der Gährung und Röstung wird weiter unten auseinandergesetzt werden.

4. **Wirkung des Tabaks.** In welcher Gestalt der Tabak auch gebraucht werde, so erscheint seine Wirkung fast immer als die nämliche, und nur der Grad derselben ist ein verschiedener. Aber so weit hin auch sein Verbrauch sich erstreckt, so ist es doch höchst merkwürdig, wie äußerst wenige Personen mit Bestimmtheit die Wirkungen, welche der Tabak auf sie hervorbringt — die Art des Vergnügens, welches sein täglicher Gebrauch ihnen verschafft, — warum sie damit anfingen und aus welchem Grund sie sich dieses Genusses nicht mehr entschlagen können — deutlich zu beschreiben vermögen. Wer von den Lesern selbst ein Verehrer des Tabaks ist, möge sich einmal ernstlich diese Fragen vorlegen, und mit Erstaunen wird er gewahren, welche überaus ungenügenden Antworten er nur darauf zu geben vermag. In der That haben die wenigsten Menschen noch bis jetzt über diese Punkte groß nachgedacht — wem fällt es ein, die Empfindungen zu beobachten und zu untersuchen, welche der narkotische Einfluß des Tabaks in ihm hervorruft — oder wer, der sie ja einmal wirklich beobachtet hat, wird auch gerade so treulich erzählen, welchen Eindruck er dadurch empfangen hat?

Bei Gewohnheitsrauchern, sagt Dr. Pereira, bringt das Rauchen, so lange es nicht übermäßig getrieben wird, zuerst vermehrte Speichelabsonderung und sodann Durst hervor; außerdem aber erzeugt es jene besänftigende und beruhigende Wirkung auf das Gemüth, die es bei allen Ständen, unter allen Völkern, gebildeten wie wilden, beliebt und begehrt gemacht hat. Wird aber das Rauchen übertrieben, oder bei nicht daran gewöhnten Personen, bringt

es Uebelkeit und Erbrechen, in manchen Fällen auch Abweichen, allgemeines Zittern, Krämpfe, Betäubung, Lähmung, Erstarrung und selbst den Tod hervor. Es sind Fälle bekannt, in welchen sich Menschen durch das Rauchen von 17 oder 18 Pfeifen auf einem Sitz selbst den Tod gaben. Manche Körperbeschaffenheit verträgt es gar nicht und unter keinen Umständen; dagegen behaupten sowohl Pereira als Christison und andere bedeutende Naturforscher, daß die Gewohnheit des Rauchens im Ganzen durchaus keine mit Bestimmtheit daraus abzuleitenden üblen Folgen habe. Ein anderer berühmter Chemiker, dessen medicinische und physikalische Erfahrungen bei seinen Zeitgenossen in der höchsten Achtung stehen, Dr. Prout, ist entgegengesetzter Meinung. Er sagt: „Der Tabak stört die Assimilationsverrichtungen im Allgemeinen und im Besonderen, namentlich wohl die Assimilation der zuckerartigen Stoffe. Bei manchen Menschen erzeugt sich durch seinen übermäßigen Gebrauch irgend ein schädlicher oder giftiger Stoff, wahrscheinlich von der Natur einer Säure, wie deren ungesundes Aussehen und die dunkle oder öfters grünlich gelbe Färbung ihres Blutes beweisen. Wohl bekannt sind auch die heftigen und eigenthümlichen Unterleibskrankheiten, welche sich bei unmäßigen Tabaksschnupfern einzustellen pflegen, und gar nicht selten mit unheilbarem Siechthum des Magens oder der Leber endigen. Ebenso sollen starke Raucher, namentlich solche, die sich kurzer Pfeifen oder der Cigarren bedienen, zu krebsartigen Uebeln des Mundes geneigt sein. Aber es ist mit dem Tabak wie mit verschiedenen gefährlichen Stoffen unserer Speisen und Getränke; kräftige und gesunde Leute

leiden darunter verhältnißmäßig wenig, während die schwachen, zur Krankheit geneigten den giftigen Einwirkungen zum Opfer fallen. Soviel ist sicher, wenn wir geneigt wären, den Rathschlägen unseres Verstandes immer Gehör zu geben, so würde ein der Gesundheit so gefährlicher Stoff, der in allen Formen seines Genusses etwas Widerliches, die nicht daran Theilnehmenden Beleidigendes hat, längst aus unserer Mitte verbannt sein." — Der Verstand steht übrigens nicht so ganz sicher auf Prout's Seite. Denn schon der berühmte Philosoph Locke sagt: „Man braucht weder Brod noch Tabak zu genießen. Aber der Verstand empfiehlt zuerst, sie wenigstens zu versuchen, und dann macht die Gewohnheit sie schon schmackhaft." — Kurz, selbst die Gegner des Tabaks wagen es nicht, auch einen mäßigen Genuß desselben für unbedingt schädlich zu erklären.

Die Wirkungen des Tabakkauens sind von ähnlicher Art; aber die Dämpfe des verglühenden Tabaks sind durchdringender und wirken rascher und stärker, als der Saft, der aus dem Blatt durch das Kauen und Umherwerfen im Munde ausgequetscht wird. Ein Gleiches gilt vom Schnupfen, nur in noch minderem Grade. Der nämliche Einfluß des Tabaks, der bei dem Gebrauch der Pfeife, der Cigarre oder des Kautabaks den Speichelfluß im Mund erregt, giebt sich nach genommener Prise durch Neigung zum Niesen und durch zunehmende Abscheidung des Schleimes der Nasenschleimhäute kund. Der übermäßige Gebrauch des Schnupftabaks ertödtet übrigens den Geruchsinn, verändert den Ton der Stimme und bringt sogar zuweilen Verdauungsschwäche

und Appetitlosigkeit hervor. In seltenen Fällen kann sogar dadurch Schlagfluß und Wahnsinn entstehen.

Der allgemeine Genuß des Tabaks beruht, wie Dr. Pereira sagt, in der besänftigenden und beruhigenden Wirkung desselben auf das Gemüth. Und es ist wahr, nicht leicht ist ein sichrerer und besserer Trost sowohl gegen die kleinen Gemüthsbewegungen, als in den schwereren Sorgen des Lebens zu finden, wie der Tabak, der bei gewöhnlichem Genuß durchaus keine Nachwehen veranlaßt und Jedermann gleich zugänglich ist, — sowohl dem von der Welt Ausgestoßenen, wie dem, der sich einer freundlichen Heimath, Wohlstandes und gleichgesinnter Freunde erfreuen darf. — Ist es da noch ein Wunder, daß Millionen sich daran ergötzen und damit trösten, und wer will so herzlos sein, ihnen diesen Trost, vielleicht blos um einer Grille zu genügen, rauben zu wollen? — Allerdings empfindet nicht Jedermann diesen beruhigenden Einfluß; derselbe hängt jedenfalls von der Eigenthümlichkeit der Körperbeschaffenheit ab; deshalb darf aber der, welcher ihn nicht empfindet, doch nicht das einstimmige Zeugniß von Millionen Menschen verwerfen, die aus ihrer eignen Erfahrung bestätigen, daß der Tabak solche Wirkungen hervorbringt. Sein Einfluß auf die Körperbeschaffenheit, je nach deren Verschiedenartigkeit, äußert sich bei den Europäern hauptsächlich insofern, daß er manchen Menschen völlig zuwider ist, während Andere darin den höchsten Genuß finden und ihn fortwährend gebrauchen. Aber in anderen Ländern, wie z. B. in Nordamerika, lassen sich ganze Gegenden nur nach den Wirkungen des Tabakgenusses streng physiologisch

von einander scheiden. Die höchst gebildeten Staaten, z. B. New-England und New-York, scheinen, im Ganzen genommen, den Gebrauch des Tabaks minder zu lieben; wenigstens giebt es in diesen Staaten eine große Menge durch ein geheimes Band mit einander verbundener Menschen, welche alles Mögliche thun, den Tabakgenuß einzuschränken und zu unterdrücken, und sogar eine gesetzliche Maaßregel dagegen ins Leben zu rufen. In den westlichen und südlichen Staaten dagegen ist derselbe ganz allgemein, im weitesten Sinne verbreitet und eine Reise von New-York nach diesen Staaten wird nicht verfehlen, den Ausländer mit den ekelhaftesten und beleidigendsten Formen des Tabakverbrauchs, sei es als Rauchen oder Kauen, hinlänglich bekannt zu machen. In der einen Gegend, wo die Mehrzahl der Bevölkerung aus ernsten und religiösen Menschen besteht, wird der Tabak, vielleicht nur aus moralischen Gründen, verdammt; in der anderen, wo ein leichterer Sinn im Volke herrscht, wird er dagegen geliebt und verehrt. So verabscheut auch in Rußland die Secte der Altgläubigen den Tabak als ein Kind des Teufels, während er sonst unter dem ganzen Volk verbreitet ist. Merkwürdig ist die Wahrnehmung, daß, während es in Europa, überhaupt in den civilisirten Theilen der Welt, Menschen genug giebt, welchen der Tabakgenuß irgend einer Art förmlich widersteht, dies im Orient und bei uncivilisirten Völkern wenig oder gar nicht vorzukommen scheint. In der Türkei, in Persien, in China raucht die ganze Welt, und es fällt Niemandem ein, daran zu denken, daß etwas Widernatürliches oder Schädliches in dieser Gewohnheit liegen könne; und unter den

Indianern Amerika's geht die Pfeife unaufhörlich im Kreise herum, ohne daß ein Einziger der Versammlung es wagen dürfte oder wollte, von ihrem Genuß sich auszuschließen.

Es sind dies lauter höchst merkwürdige und anziehende physiologische Thatsachen, die wohl eine genaue und ruhige Untersuchung von Seiten solcher Männer verdienen, welche die Sache unparteiisch und mit kaltem Blut zu erwägen, und widersprechende Meinungen und Zeugnisse in gehöriger Weise gegen einander zu würdigen verstehen. Das Klima wirkt nach und nach auf Körperbeschaffenheit und Gemüthsart. Wahrscheinlich hat es auch seinen verschiedenartigen Einfluß auf jene beiden, des Beispiels halber angeführten Theile Nordamerika's geäußert. Auf so von einander abweichende Körperbeschaffenheiten müssen die Bestandtheile des Tabaks auch in verschiedener Weise einwirken, und so können die weitläufigen Vertheidigungen beider, sowohl der Verwerfer, wie der Beschützer des Tabaks, in den verschiedenen Gegenden völlig richtig und wahr sein, wenn sie sich auch entschieden widersprechend gegenüber stehen.

Dann wieder wird in vielen Gegenden, und zwar nicht blos Nordamerika's, als ein höchst gewichtiger, sittlicher Grund gegen den Tabak angeführt, daß er Durst erzeuge, zu übermäßigem Trinken nöthige, und dadurch zu fortwährender Berauschung und allen schlimmen Folgen solches Lasters führe. Es ist nicht zu leugnen, daß dieser Grund hier und da etwas Wahres besitzt, aber er steht im merkwürdigen Gegensatz zu dem Einfluß, den die asiatischen Völker dem Tabak zuschreiben. Denn da er, nach deren bestem Zeugniß, nicht allein in leichtem Grade aufregt und erheitert, sondern

auch zu gleicher Zeit beruhigt und keinerlei der schlimmen Folgen des Weingenusses nach sich zieht, so ist er dort für die meisten Menschen ein hinreichender und zufrieden stellender Ersatz für die berauschenden Getränke, welchen sie sich sonst zugewandt hätten, um die Langeweile einiger müßiger Stunden zu vertreiben. Einer der gültigsten Zeugen, der berühmte Reisende Layard, unterstützt diese Ansicht vollständig; und Crawford, welcher lange im Orient lebte, erwähnt, daß ohne Zweifel dem großen Tabaksgenuß ein Theil der besonderen Mäßigkeit verschiedener Völker in Asien und Europa zugeschrieben werden müsse.

Diese einander gegenüberstehenden Thatsachen bilden wieder eine neue physiologische Merkwürdigkeit. In Nordamerika reizt das Tabakrauchen zum übermäßigen Genuß geistiger Getränke, in Asien hält es davon ab und ersetzt deren Stelle. Wie eigenthümlich verwickelt müssen die Ursachen dieser verschiedenartigen Wirkungen sein! Klima, Gemüthsart, körperliche Beschaffenheit, Sitten und Gebräuche wirken hier auf- und gegeneinander; und je nach dem besonderen Ergebniß aller dieser Einflüsse in dieser oder jener Gegend bringt ein und derselbe narkotische Stoff auf die Masse der Bevölkerung entweder eine heilsame, oder eine harmlose, oder eine schädliche Wirkung hervor.

Die allgemeine physiologische Wirkung des Tabaks auf die Mehrzahl der Menschen mag, abgesehen von seinem sittlichen Einfluß, in folgenden Zügen zur Unterscheidung von anderen narkotischen Stoffen festgestellt werden:

Erstlich seine erste und größere Wirkung besteht darin, daß er im Allgemeinen einen mildernden, be-

ruhigenden, herabstimmenden Einfluß auf den Körperbau äußert;

Zweitens seine geringere und andere, oder spätere Wirkung aber zeigt sich darin, daß er aufregt und belebt und gleichzeitig den Gedankenkräften Festigkeit und bestimmte Richtung verleiht.

Welcher besonderen Thätigkeit seiner chemischen Bestandtheile in Bezug auf Gehirn und Nerven der beruhigende Einfluß und jene angenehme Träumerei, die er so allgemein hervorruft, zugeschrieben werden müsse, vermögen wir bis jetzt blos zu vermuthen. Nach Dr. Madden besteht das träumerische Vergnügen bei und nach dem Genuß einer Pfeife Tabak meistens in einer zeitweiligen völligen Gedankenlosigkeit. Wenn man einen Türken fragt, an was während der langen Zeit seines träumerischen Schwelgens im Tabakrauchen er gedacht habe, so wird er immer antworten „an nichts", und wahrscheinlich auch beschäftigt während dessen kein besonderer Gedanke sein Gemüth; oder vielmehr dasselbe vermag die aufsteigenden Gedanken nicht festzuhalten und sie verschwimmen in ihm, wie die Tabakswölkchen in der Luft. Im Hinblick auf den Charakter der türkischen Nation mag diese träumerische Gedankenlosigkeit wirklich stattfinden.

Es ist jedenfalls eine besondere Eigenthümlichkeit der türkischen oder orientalischen Gemüthsart, daß der Tabak den Geist bis zum Schlummer einlullt, während der Körper dabei lebendig und wach bleibt. Daß aber in Europa gerade der entgegengesetzte Fall eintritt, das wird das Studirzimmer eines jeden deutschen Gelehrten bezeugen. Mit der

Pfeife im Mund und von ihrem geliebten Dampfe rings umwogt, arbeitet er in gar vielen Fällen noch einmal so leicht, wie sonst, und es ist fast, als brächten ihm die narkotischen Wolken gerade seine besten und tiefsten Gedanken. Vielfach kommt der Fall vor, daß deutsche Gelehrte ohne die Pfeife durchaus nicht zu arbeiten im Stande sind, es ist, als erschlösse sich erst mit dem gewohnten Genuß die Pforte ihres Geistes. Sie denken und träumen und träumen und denken dann in stetem Wechsel, und während ihr Körper immer mehr beruhigt und herabgestimmt, man könnte sagen unfühlbar wird, so bleibt der Geist wach und erhebt sich zu immer gesteigerter Thätigkeit. Fast möchte man glauben, solche Männer hätten in dem Genuß des Tabaks einen Weg entdeckt, den Geist von den schweren Fesseln des Körpers völlig zu befreien, ihm eine unbeschränktere Herrschaft, einen unbegrenzteren Flug zu verschaffen. Allerdings wird nicht Jedermann diesen mächtigen Einfluß fühlen. Aber auch hierin wieder — wie merkwürdig die Gegensätze von Morgenland und Abendland!

5. Chemische Bestandtheile des Tabaks. In dem Tabak oder in dem Tabakrauch finden sich dreierlei thätige Stoffe oder chemische Bestandtheile, durch welche alle seine verschiedenen Wirkungen hervorgebracht werden: Ein flüchtiges Oel und ein flüchtiges Alkali, welche beide in dem Blatt selbst enthalten sind, und ein empyreumatisches (brenzliches) Oel, welches sich erst während der Verbrennung des Tabaks in der Pfeife oder in der Cigarre erzeugt.

a. Das flüchtige Oel. Werden Tabakblätter mit Wasser eingeweicht und der Destillation unterworfen, so

geht ein flüchtiges Oel oder Fett in geringer Menge mit über. Dieser Fettstoff erstarrt, wird fest und schwimmt dann auf der Oberfläche des Wassers, mit welchem er überdestillirt worden ist. Er hat den Geruch des Tabaks und einen bittern Geschmack. Auf Mund und Kehle bringt er eine ähnliche Wirkung hervor wie Tabakrauch. In die Nase gebracht, verursacht er Niesen; innerlich genommen, erregt er Schwindel, Neigung zum Erbrechen und Uebelkeiten. Unzweifelhaft ist dieser Fettstoff daher einer der Bestandtheile, von welchen die gewöhnlichen Wirkungen des Tabaks herrühren; um so merkwürdiger, da aus einem Pfund Tabaksblätter blos höchstens 2 Gran davon durch Destillation gewonnen werden. Aber von solchen äußerst geringen Mengen chemischer Bestandtheile hängen gerade die kräftigsten Eigenschaften und die eigenthümlichsten Wirkungen unserer wichtigsten Heilmittel ab.

b. Das flüchtige Alkali. Macht man auf Tabaksblätter einen Aufguß von mit etwas Schwefelsäure verdünntem Wasser und destillirt diesen Aufguß mit Aetzkalk, so geht mit dem Wasser vermischt eine kleine Menge von einer flüchtigen, öligen, farblosen, alkalinischen Flüssigkeit über, welche schwerer als das Wasser ist und den Namen Nicotin erhalten hat. Sie besitzt den Geruch des Tabaks, einen scharfen, brennenden, lang anhaltenden Geschmack und außerordentlich narkotische, höchst giftige Eigenschaft. In dieser letztern Hinsicht giebt das Nicotin der bekannten Blausäure wenig nach, da ein einziger Tropfen zur Tödtung eines Hundes hinreicht. Der Dampf desselben ist so außerordentlich angreifend, daß in einem Raum, in welchem

nur ein Tropfen davon verdunstet worden ist, das Athmen höchst beschwerlich fällt. Die in dem trocknen Tabakblatt enthaltene Verhältnißmenge von diesem Stoff wechselt von 2—8 Procent.

Nach angestellten Versuchen enthalten die Tabake der Havanah und Marylands 2 Procent, die von Kentucky 6, die von Virginien nahezu 8 und die französischen Tabake 6—8 Procent Nicotin. Indessen ist es immerhin höchst selten, daß 100 Pfund trockne Tabaksblätter mehr als 7 Pfund Nicotin enthalten. Wer demnach 100 Gran Tabak oder etwa den vierten Theil einer Unze raucht, der könnte vielleicht 2 Gran oder noch mehr von einem der gefährlichsten aller bekannten Giftstoffe in den Mund ziehen. Während es bei 180° R. kocht und sich bei einer beträchtlich geringeren Temperatur als derjenigen des brennenden Tabaks in Dampfgestalt in die Lüfte verflüchtigt, ist dieses Gift stets in dem Rauch des Tabaks vorhanden. Aus dem Rauch von 100 Gran langsam verbrennenden virginischen Tabaks gewann Melsens mehr als ¾ Gran Nicotin; die Verhältnißmengen ändern sich aber mit der Sorte des Tabaks, der Geschwindigkeit der Verbrennung, der Gestalt und der Länge der Pfeife, dem Stoff, woraus diese besteht, und noch vielen andern Umständen.

c. Das empyreumatische Oel. Allein außer den zwei flüchtigen Stoffen, welche sich in dem Tabaksblatt schon fertig gebildet vorfinden, wird auch noch ein anderer Stoff von öliger Beschaffenheit erzeugt, wenn man Tabak allein in einer Retorte destillirt oder ihn verbrennt, wie dies in der Tabakpfeife geschieht. Dies Oel gleicht sehr einem

anderen, das man auf ähnliche Weise aus den Blättern des giftigen Fingerhuts (Digitalis purpurea) gewinnt. Es ist sehr scharf, von höchst unangenehmem Geschmack, narkotisch und giftig. Bringt man einen Tropfen davon einer Katze auf die Zunge, so geräth das Thier sogleich in Zuckungen und ist in 2 Minuten todt. Die Hottentotten sollen damit die Schlangen tödten, indem sie denselben einen Tropfen davon auf die Zunge bringen, und diese gefährlichen Reptilien sollen davon augenblicklich wie von einem elektrischen Schlag getroffen sterben. So wahrscheinlich dies ist, so wenig werden Viele es begreiflich finden, wie die Hottentotten es anfangen, der Schlange den Tropfen in den Mund zu geben. Das Gift scheint ebenfalls fast ganz so wie Blausäure zu wirken.

Das brenzliche Oel des Tabaks besteht aus mindestens 2 Stoffen. Wird es mit Essigsäure (Essig) ausgewaschen, so verliert es seine giftigen Eigenschaften. Daher muß es ein unschädliches Oel und einen giftigen alkalinischen Stoff enthalten, welcher sich mit der Essigsäure verbindet und verschwindet. Die Beschaffenheit und die chemischen Eigenschaften dieses alkalinischen Giftes sind bis jetzt nicht näher chemisch untersucht worden. Das rohe Oel soll nach der Meinung der Kritiker jenes Gift sein, von dessen wirklichen oder eingebildeten Wirkungen Shakspeare den Geist im Hamlet folgendermaßen erzählen läßt:

— — Da ich im Garten schlief,
Wie immer meine Sitte Nachmittags,
Beschlich dein Oheim meine sich're Stunde,
Mit Saft verfluchten Bilsenkrauts im Fläschchen,

Und träufelt in den Eingang meines Ohr's
Das schwärende Getränk, wovon die Wirkung
So mit des Menschen Blut in Feindschaft steht,
Daß es durch die natürlichen Kanäle
Des Körpers hurtig wie Quecksilber läuft,
Und wie ein saures Lab in Milch getropft
Mit plötzlicher Gewalt gerinnen macht
Das leichte, reine Blut; so that es meinem,
Und Aussatz schuppte sich mir augenblicklich,
Wie einem Lazarus, mit ekler Rinde
Ganz um den glatten Leib — —

Wohlgemerkt bezeichnet der Dichter dieses Gift ausdrücklich als ein Destillat (distilment).

Jene drei thätigen chemischen Bestandtheile vereinigen ihren Einfluß zur Hervorbringung der bemerkbaren Wirkungen, die erfahrungsgemäß das Tabakrauchen im Gefolge hat. Alle drei sind in veränderlichen Mengen in dem Rauch des brennenden Tabaks enthalten. Unter andern Verhältnissen ist, wie schon erwähnt, die Gestalt und Zusammensetzung der Pfeife nicht ohne Einfluß auf die Bestandtheile, welche der Rauch enthält. So halten die türkischen und indischen Pfeifen, in welchen der Tabak nur langsam verbrennt und der Rauch durch Wasser sprudeln muß, eine ziemlich beträchtliche Menge der giftigen Dämpfe zurück und bringen die Rauchluft in viel milderer, angenehmerer Beschaffenheit in den Mund. Der Wassersack der deutschen Porzellanpfeife nimmt die größere Menge der öligen und anderen Erzeugnisse des brennenden Tabaks auf, und das lange Rohr der kleinen russischen Pfeife hat ganz den gleichen Erfolg. Die holländischen und englischen Thonpfeifen halten weniger davon zurück; noch mehr von den Bestandtheilen

des leichten chinesischen Tabaks bringen die metallenen, aus Kupfer oder Eisen gefertigten thibetanischen Pfeifen (Fig. 58) in des Rauchers Mund, während die Cigarre, namentlich wenn sie bis zum Ende geraucht wird, in den Mund des Rauchers unmittelbar jeden Stoff ablagert, der sich bei ihrer Verbrennung erzeugt.



Fig. 58.
Thibetanische Tabakpfeife mit Tabaksbeutel und Stahl.

Je rascher auf diese Weise das Blatt verbrennt und der Rauch eingezogen wird, eine um so größere Menge der Giftstoffe geräth auch in den Mund, und wenn endlich auch der Speichel noch zurückbehalten wird, so werden jene drei narkotischen Bestandtheile sammt und sonders ihre vollste Wirkung auf das Nervensystem des Rauchers äußern. Daher ist es auch gar nicht zum Erstaunen, daß Leute, welche sich angewöhnt haben, Cigarren vorzugsweise von starkem Tabak zu rauchen, sich an die viel unschädlichere Pfeife nicht mehr gewöhnen wollen, dieselbe schaal und geschmacklos finden, und höchstens noch den kurzen schwarzen Stummel ihrer Gunst würdigen, welcher neuerdings aus dem Mund der Matrosen und Holzhauer sich in höhere Kreise übergepflanzt zu haben scheint. Solche Personen leben nun

fast beständig in einem Zustand von Betäubung oder narkotischer Trunkenheit, welche allerdings endlich die Gesundheit, und sei dieselbe noch so kräftig, angreifen muß. Der Tabakkauer empfindet, wie aus der obigen Beschreibung hervorgeht, nicht die Wirkung des giftigen Oels, das sich bei der Verbrennung des Blattes erzeugt. Auf ihn wirken nur das natürliche flüchtige Oel und das Nicotin. Diese aber beeinträchtigen, je nach der Menge, die er davon unwillkürlich verschluckt oder auffaugt, immerhin seinen Appetit und schwächen auch allmälich seine Verdauungskräfte.

Dieselben Beobachtungen werden bei den Schnupfern gemacht; nur ist bei diesen der Einfluß des narkotischen Stoffs weitaus der mildeste. Während der ersten Gährung, die das Blatt zur Herstellung von Schnupftabak eingehen muß, und ebenso bei der zweiten darauf folgenden, nach welcher es zerkleinert wird, verflüchtigt sich eine beträchtliche Menge des Nicotins oder wird zersetzt. Das durch diese Gährung erzeugte Ammoniak ist theilweise das Ergebniß dieser Zersetzung. Außerdem vernichtet die künstliche Färbung oder Röstung, welcher der Tabak zur Herstellung von trocknem Schnupftabak unterliegt, einen Theil des natürlichen flüchtigen Oels, ebenso wie auch in Verbindung damit noch etwas von dem natürlichen flüchtigen Alkali oder Nicotin. Der gewöhnliche völlig fertige Schnupftabak, und hauptsächlich die trockene Sorte desselben ist daher weit ärmer an wirksamen Bestandtheilen, wie das natürliche Blatt. Selbst die besten Rapees enthalten, obgleich dieselben gewöhnlich aus den stärksten virginischen und euro-

päischen Tabaken mit einem Gehalt von 5 — 6 Procent Nicotin hergestellt werden, blos noch 2 Procent davon, sobald sie völlig fertig sind.

Schon früher ist erwähnt worden, daß die hervortretenden Eigenschaften, welche das unverarbeitete Tabaksblatt kennzeichnen, mit dem Erzeugniß verschiedener Gegenden und Bezirke sich außerordentlich verändern, und daher überall verschieden sind. Alle solche Unterschiede in Güte und Geschmack, in Stärke, Milde, Geruch u. s. w. erklärt der Chemiker durch das Vorhandensein der obengenannten wirksamen Bestandtheile in bald größeren, bald geringeren Verhältnißmengen; und es ist gewiß anziehend, daß durch seine Hand die Wissenschaft zuerst genügende Gründe für langbekannte Geschmacksabweichungen darbietet. So beweist er, daß das natürliche flüchtige Oel im grünen Blatt sich noch nicht findet, sondern sich erst während des Trocknens bildet; hieraus erklärt sich auch, weshalb das Verfahren des Trocknens und Beizens auf die Stärke und Güte des getrockneten Blatts von dem höchsten Einfluß ist. Ebenso weist er nach, daß der Gehalt an dem Giftstoff Nicotin am geringsten in den besten Havanahblättern, und am bedeutendsten in den virginischen und französischen Tabaken ist. Hier liegt dann die natürliche und wohlberechtigte Ursache vor, weshalb der Cigarrenraucher, dessen Mund alle aus dem brennenden Blatt entweichenden Stoffe unmittelbar aufnehmen muß, die ersteren bevorzugt. Und wenn endlich dargethan wird, daß die beiden giftigen Bestandtheile des Tabaks von flüchtiger Natur sind und das Bestreben haben, allmälich in die Luft zu entweichen, so erklärt sich

daraus ganz natürlich, weshalb das vorbereitete Blatt sowohl, wie die fertige Cigarre durch längere Aufbewahrung besser werden, und ihr Werth und Geschmack, gerade wie bei gutem Wein, mit dem Alter zunimmt.

Die kleineren Eigenthümlichkeiten des Geschmacks oder der besonders angenehme Geruch, durch welche gewisse Tabakssorten sich auszeichnen, hängen wahrscheinlich von dem Vorhandensein anderer wohlriechender Bestandtheile ab, welche von minder wirksamer Natur und von geringerem Einfluß auf die Eigenschaften des Blatts im Allgemeinen sind, als die vorerwähnten. Auf den Geruch der Pflanzenblätter wirkt eine Menge von Umständen eigenthümlich ein, vornehmlich die Bodenbeschaffenheit ihres Standorts und die verwendete Düngerart. Obgleich die Europäer in dieser Hinsicht viel gröbere Sinne und mindere Beobachtungsgabe zu besitzen scheinen, so ist es doch selbst ihnen nicht entgangen, daß z. B. der Schweinemist dem Tabak einen ganz besonderen Angeschmack mittheilt. Die Drusen und Maroniten, welche die Umgegend des Berges Libanon bewohnen, haben dagegen so hoch verfeinerte Sinne und ein so genaues Beurtheilungsvermögen, daß sie augenblicklich an dem Geruch und Geschmack ihres Tabaks die bei seinem Anbau verwendete Düngergattung entdecken. Ebenso wird in den syrischen Bergländern und in andern Theilen des Morgenlandes ein Tabak, zu welchem Ziegenmist als Dünger verwendet worden ist, am höchsten geschätzt. Obgleich es ausgemacht ist, daß durch starke Düngung der Geschmack des Tabaks immer leidet, so kehrt sich doch der deutsche Tabaksbauer in der Pfalz daran nicht, weil es ihm

hauptsächlich nur darum zu thun ist, recht große, zu Deckblatt geeignete Blätter zu erzielen; demnach bevorzugt er immer Hornspäne, Malzkeime, Schafdünger u. s. w.

6. Verfälschungen des Tabaks. Gewöhnlich wird in solchen Ländern, wo eine auf den Tabak gelegte hohe Steuer zur Verfälschung desselben anreizt, durch verschiedene Zusätze ein künstlicher Tabak zubereitet und mit dem ächten öfters in sehr bedeutendem Maße vermischt. Zur Verfälschung werden am meisten Zuckerstoffe, Melasse, Syrup, Honig u. s. w. verwendet, welche den doppelten Zweck erfüllen sollen, einmal das Gewicht des Tabaks zu vermehren, und sodann ihm einen angenehmeren Geschmack zu verleihen oder das Fremdartige desselben völlig zu verdecken. Eine ganz außerordentliche Masse von fremden Stoffen ist schon in verfälschten Tabaken nachgewiesen worden; dahin gehören alle möglichen Pflanzenblätter, namentlich diejenigen von Runkelrüben, womit zum Behuf der Tabakverfälschung ein ordentlicher Handel getrieben wird, von Buchen, Wallnußbäumen, Rhabarber, Kohl, Rosen u. s. w. — ferner Moos, Kleie, Malzabfall, Rübenpressel, Süßholz, Catechu, Rosinen, Ockererde, Walkererde, Sand, Salpeter, gewöhnliches Kochsalz, Ammoniaksalze — und diese Liste ließe sich noch bis ins Unendliche vermehren, denn es scheint fast, als sei jeder beliebige Stoff zur Tabakverfälschung geeignet. Daher ist es durchaus kein Wunder, daß der im Handel vorkommende Tabak so tausendfältig verschiedenen Geruch und Geschmack besitzt, ohne daß die Chemie im Stande wäre, deren Ursprung in dem natürlichen Blatte nachzuweisen.

Da der Schnupftabak am leichtesten zu verfälschen ist, so finden sich in ihm auch gewöhnlich die meisten fremden Stoffe, worunter die Nieswurz, welche einen heftigen Reiz der Nasenschleimhäute, der sich aber leicht bis zur Gehirnentzündung steigern kann, hervorruft, am gefährlichsten ist.

In Thibet und an den Abhängen des Himalaya werden die breiten schmalen Blätter verschiedener Rhabarberarten eingesammelt und als regelmäßige Zuthat des Tabaks verwendet. In gleicher Weise benutzt man in Sikkim die langen Blätter einer Tupistra, Purphiok genannt, welche einen süßen Saft enthalten; sie werden klein geschnitten und mit dem für die Hukah bestimmten Tabak vermischt. So hat fast jede Gegend, geschehe es nun aus Armuth oder aus besonderer Geschmacksrichtung der Bevölkerung, ihren eigenthümlichen Ersatz des Tabaks. Bekannt ist, daß die deutschen Bauern zu diesem Behuf die Blätter des Huflattichs sammeln, und den Rauch des brennenden Feuerschwamms dem des Tabaks selber vorziehen; stopfte ja jener Wachtmeister im Felde die Pfeife mit Heu und meinte zufrieden: „Wenn's nur brennt." In Ostindien werden die feingepulverten rothschuppigen Blätter einer Alpenrosenart, des Rhododendron campanulatum, anstatt Schnupftabak genommen, und in den Vereinigten Staaten von Nordamerika zu gleichem Zweck der braune Staub aus den Staubbeuteln der Kalmia's und Rhododendron's. Alle diese Pflanzen besitzen narkotische Eigenschaften. Die Otomaken, eine Völkerschaft des südlichen Amerika's, welche als Erdesser bekannt sind, fertigen sich auf gleiche Weise eine Art von Schnupftabak aus den gepulverten Samenhülsen einer

## Funfzehntes Kapitel.

### Die narkotischen Stoffe, deren wir uns bedienen.

### Tabak.

Die Bedürfnisse des Menschen wachsen unaufhörlich. — Auf welche Weise er dieselben befriedigt. — Narkotische Stoffe werden jetzt in allen Theilen der Welt verbraucht. — Karte ihrer Vertheilung. — Tabak kam aus Amerika nach Europa. — Seine schnelle Verbreitung über die ganze Erde. — Sein ausgedehnter Verbrauch. — Verbote und Verfolgungen hoben nur denselben. — Ob er ebensowohl in Asien, wie in Amerika einheimisch ist. — Gesammterzeugniß in den verschiedenen Welttheilen. — Größe und Zunahme des Tabakverbrauchs. — Arten des Tabaks. — Umstände, welche seine Güte bestimmen. — Die besten Tabaksgegenden. — Formen des Tabakverbrauchs. — Kauen. — Schnupfen. — Rauchen. — Tabaksorten. — Zubereitung der Blätter für Rauch- und Schnupftabak. — Wirkung des Tabaks. — Er beruhigt und regt auf. — Einfluß von Klima, Körperbeschaffenheit und Gemüthsart auf seine Wirkung. — Interessante physiologische Thatsachen. — Ob er zu übermäßigem Trinken reizt? — Besteht das träumerische Vergnügen beim Tabakrauchen in völliger Gedankenabwesenheit? — Die chemischen Bestandtheile des Tabaks. — Das flüchtige Oel. — Das flüchtige Alkali. — Das empyreumatische Oel. — Die Verhältnißmenge dieser giftigen Stoffe ist veränderlich. — Chemische Unterschiede zwischen Rauchen, Kauen und Schnupfen. — Ursache der Verschiedenheit der Tabaksorten. — Verfälschungen des Tabaks. — Die Erschöpfung des Bodens durch die Tabakscultur. — Die Asche des Tabakblatts.

Den berauschenden Getränken, die wir verwenden, sind die narkotischen oder betäubenden Stoffe, deren Genuß wir uns angewöhnt haben, nahe verwandt, und wenn die

Geschichte der ersteren in ihren Beziehungen zu dem gesellschaftlichen Zustand der Menschheit voller Interesse ist, so ist diejenige der letzteren noch fesselnder und außerordentlicher. In der That kann wohl gesagt werden, daß sowohl für den Nationalökonomen und Statistiker, wie auch für den Physiologen und Psychologen das Verhältniß des Menschen zu den im gewöhnlichen Leben gebrauchten narkotischen Stoffen eines der wunderbarsten und merkwürdigsten Kapitel in der ganzen Geschichte der Menschheit bildet.

Bis zur völligen Befriedigung seiner natürlichen Bedürfnisse und Begierden überschreitet der Mensch drei verschiedene Stufen.

Zuerst sorgt er für die nothwendige Erhaltung seines Körpers. Fleisch und Brod stellen im Allgemeinen und in der ganzen Welt den Kern der Nahrung dar, wodurch er dies ermöglicht. Und unter der unermeßlichen Zahl der Gestalten von thierischen und pflanzlichen Lebensmitteln, welche die verschiedenen Völker der Erde an die Stelle jener beiden Stützen des civilisirten Lebens setzen, herrscht eine wunderbare Aehnlichkeit der chemischen Zusammensetzung. Genau der nämliche Kleber, das nämliche Stärkemehl und dasselbe Fett werden in jeder Gegend und sogar fast immer auch in den gleichen Verhältnissen dem Körper zugeführt — so daß wir über den so zu nennenden allgemeinen Instinkt zu erstaunen gezwungen sind, vermittelst dessen unter so vielen wechselnden Bedingungen des Klima's und des natürlichen Pflanzenwachsthums die Erfahrung den Menschen dahin geführt hat, allenthalben und jederzeit die chemische Beschaffenheit seiner hauptsächlichen Lebensmittel in der

schönsten und richtigsten Weise den chemischen Bedürfnissen seines lebenden Körpers anzupassen.

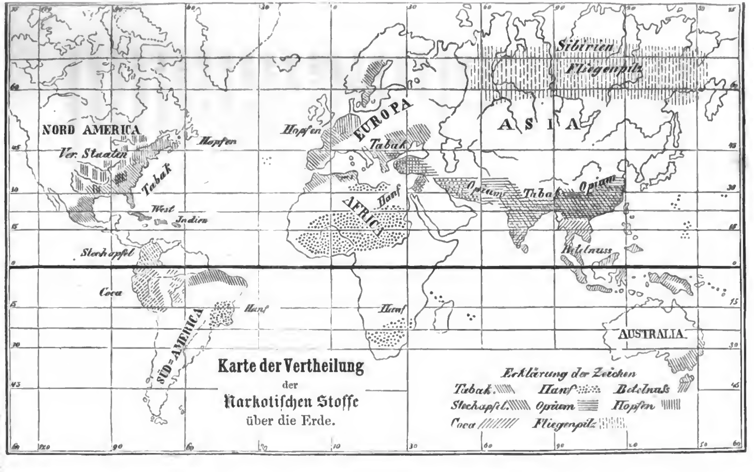
Zunächst sucht er dann die zeitweilige Niedergeschlagenheit seines Gemüthes zu heben, und unerquickliche Gedanken aus dem Kopfe zu bannen. Geistige, mittelst Gährung dargestellte Getränke müssen ihm als Mittel zur Hervorbringung solcher Wirkung dienen, und hier fällt wiederum die anziehende Beobachtung auf, daß dieser Zweck des Sorgenbrechens nicht allein vollständig und ausgedehnt erreicht wird, sondern daß auch der chemische Stoff, vermittelst dessen dies geschieht, überall einer und derselbe ist. Wilde und gebildete, nahe und ferne Völker — der obdachlose Nomade, der seßhafte Ackerbauer und der gewerbsame Städtebewohner — sie Alle haben durch irgend einen allgemeinen und instinktmäßigen Vorgang die Kunst der Bereitung gegohrner Getränke und in denselben die Mittel zu Freuden und Leiden der Berauschung aufgefunden. Und es möge nun zu diesem Zweck ein Stoff verwendet worden sein, welcher er wolle, der Toddy des Palmbaums, der Pulque der Agave, der Saft des Zuckerrohrs, der Syrup des Honigs, der Most der Traube, der ausgepreßte Saft des Apfels und der Birne, die Würze des gemalzten Getreides oder die Milch der tartarischen Stute — in jedem Fall wird der Alkohol genannte Stoff durch die Gährung hervorgebracht werden und den berauschenden Bestandtheil des Getränkes bilden.

Drittens und endlich wünscht der Mensch auch noch seine sinnigen und sinnlichen Freuden zu vermehren, ja dieselben zeitweilig auf die äußerste Spitze zu treiben. Dies gelingt ihm mit Hülfe der narkotischen Stoffe. Und wie-

derum ist es merkwürdig, daß von diesen eine jede Gegend oder Völkerschaft ihren eigenen, sei er bei ihr heimisch oder erst eingewandert, besitzt; so daß auch in diesem Fall wieder der allgemeine Instinkt der Menschheit auf einem oder auf dem andern Wege ein allgemeines Verlangen oder Bedürfniß zu befriedigen gesucht hat.

Die Eingebornen Mittelamerika's rollten das Tabaksblatt schon zusammen und verträumten ihr Leben in dem leichten Rausch seines Rauches, lange bevor Columbus geboren war oder die Kolonisten Sir Walter Raleigh's es in den Kreis des strahlenden Hofes der Elisabeth brachten. Das Cocablatt, welches nun die Wonne und die Kraftquelle des peruvianischen Maulthiertreibers ist, ward schon in den fernsten Zeiten mitten in denselben Gebirgen von den eingebornen Indianern, deren Blut in vielfacher Vermischung noch in seinen Adern fließt, gerade so gekaut, wie von ihm. Der Gebrauch des Opiums, des Hanfs und der Betelnuß unter den Orientalen steigt hinauf bis in die Zeiten des fabelhaften Alterthums. Das Gleiche ist wahrscheinlich der Fall mit den Pfefferarten der Südseeinseln und des indischen Archipelagus, mit dem Stechapfel, den die Bewohner der Andes und der Himalayaabhänge verwenden; während im nördlichen Europa der Hopfen, und in Sibirien der Fliegenpilz seit undenklichen Zeiten in Gebrauch sind.

Wie die berauschenden Lieblingsgetränke in den verschiedenen Theilen der Welt auch von verschiedenen Pflanzen gewonnen werden, so beziehen auch die verschiedenen Völker ihre bevorzugten narkotischen Stoffe von verschiedenen Gewächsen. Aber zwischen den beiden Klassen dieser Genuß-




Karte der Vertheilung
der
Narkotischen Stoffe
über die Erde.

mittel herrscht der große Unterschied, daß, während in allen gegohrnen Getränken sich der nämliche Alkohol oder berauschende Geist findet, ein jeder gebräuchliche narkotische Stoff seinen eigenen besonderen Grundstoff enthält. Das gegohrne Getränk bringt, aus welcher Quelle es auch stammen möge, fast immer die nämliche Wirkung auf den menschlichen Körperbau hervor. Allein jeder narkotische Genußstoff ist von eigenthümlichen, nur ihm angehörigen Wirkungen begleitet. Tabak und Opium und Hanf und Coca und Hopfen und Fliegenschwamm — sie alle üben ihren betäubenden Einfluß auf den menschlichen Leib, jedes in seiner Weise, stets in besonderer Art und von den andern verschieden, aus; in allen Fällen aber von Interesse und stets gründlicher Beobachtung und Forschung werth. Und deshalb nehmen auch diese narkotischen Stoffe in der Chemie und Physiologie des Alltagslebens einen hochwichtigen Rang ein.

I. Tabak. Unter allen schon erwähnten narkotischen Stoffen ist der Tabak (Fig. 56) über den größten Theil der Welt verbreitet und wird von der größten Menge Menschen benutzt. Opium steht ihm in dieser Hinsicht wahrscheinlich am nächsten und der Hanf wird den dritten Platz einnehmen. Dem Auge veranschaulicht ist dies in der beigefügten Karte der Vertheilung der narkotischen Stoffe über die Erde. Ein Blick darauf wird sowohl die ursprüngliche Heimath eines jeden der wichtigsten dieser Stoffe, als auch diejenigen Theile der Erde, in welchen er gegenwärtig vorzugsweise angebaut und verbraucht wird, kennen lehren.

Den Tabak hält man für ein Kind des heißen Amerika's; jedenfalls wurde er von den Eingebornen verschiedener



Fig. 56.
Virginischer Tabak. Nicotiana tabacum. Maß: 1 Zoll = $1\frac{1}{2}$ Fuß.

Striche dieses Welttheils lange vor der Entdeckung desselben durch die Europäer angebaut und gebraucht. Schon im Jahr 1492 fand Columbus die Häuptlinge auf Cuba Tabaksblätterrollen rauchen, und als Cortez im Jahr 1519 Mexiko eroberte, fand er daselbst diesen Gebrauch ebenfalls vor. Von Amerika gelangte der Tabak durch die Spanier in die iberische Halbinsel; das Jahr ist nicht genau bekannt. Im Jahre 1560 brachte ihn Nicot, von welchem sein botanischer Name herrührt, nach Frankreich, und 1586 gelangte er durch Franz Drake und die Colonisten Walter Raleigh's nach England; in die Türkei und Arabien ward er nach Lane in dem Beginn des 17. Jahrhunderts eingeführt, obgleich viele Andere seinen Gebrauch im Morgenland in eine viel fernere Zeit zurückrücken. Nach Java ward er im Jahr 1601 verpflanzt.

Seit dieser Zeit hat sich dann sowohl der Anbau, wie der Gebrauch dieser Pflanze über einen großen Theil des bewohnten Erdballs verbreitet.

In Amerika wächst der Tabak nunmehr in Canada, Neubraunschweig, in den ganzen vereinigten Staaten, an der Westküste bis zum 40. Grad südlicher Breite, in Brasilien, Cuba, Trinidad und auf allen übrigen westindischen Inseln. In Afrika wird er längs des rothen und des mittelländischen Meeres, in Aegypten, Algerien, auf den canarischen Inseln, längs der Westküste, an dem Cap der guten Hoffnung und an zahllosen Stellen im Inneren des Festlandes angebaut. In Europa ist der Tabak fast in jeder Gegend mit Erfolg cultivirt worden, und bildet gegenwärtig eines der wichtigsten landwirthschaftlichen Erzeugnisse von Deutschland, Belgien und Holland, Frankreich und Ungarn. In Asien ist sein Anbau über die ganze Türkei, Persien, Indien, Thibet, China, Japan, die phlippinischen Inseln, Java, Ceylon, zerstreut und erstreckt sich jetzt schon über Australien und Neuseeland. In der That nimmt er unter den narkotischen Pflanzen ungefähr denselben Rang ein, welcher der Kartoffel unter den Nahrungspflanzen gebührt. Er wird in der weitesten Ausdehnung cultivirt, denn er ist am härtesten und erträgt am leichtesten den Wechsel der Temperatur, der Erhöhung über dem Meer und des Klima's im Allgemeinen. Von dem Aequator an bis zum 55. Grad der Breite gedeiht er ohne Schwierigkeiten, am besten aber innerhalb 35 Graden auf jeder Seite des Aequators. Die feinsten Sorten werden gewonnen zwischen dem 15. Grad nördlicher Breite, unter welchem die Philippinen

liegen, und dem 35. Grad, der Lage von Latakia in Syrien.

1. **Verbreitung des Tabakverbrauchs.** Der Verbrauch der Tabakpflanze ist nicht minder allgemein geworden, wie ihr Anbau. Die Annahme ist nicht unbegründet, daß nächst dem Salz kein anderer Gegenstand in solcher Menge von den Menschen verbraucht wird. Blos der Thee kann noch mit ihm in die Schranken treten; denn wenn er auch nicht über eine so große Fläche der Erde verbreitet ist, so wird Thee doch wahrscheinlich von einer größeren Menschenzahl genossen. In Amerika ist der Tabak in jeder Gestalt der unvermeidliche Ueberall und Nirgends und der Verbrauch desselben ist daselbst ganz ungeheuer. Auf viele Theile der vereinigten Staaten paßt gegenwärtig die Beschreibung König Jacob's I., welcher 1619 ein Buch gegen den Tabakgenuß herausgab und darin sagte: „Es ist eine Gewohnheit, ekelhaft für das Auge, abschreckend für die Nase, schädlich für den Magen, abstumpfend für das Gehirn, gefährlich für die Lungen und der schwarze stinkende Tabaksqualm gleicht auf ein Haar dem erstickenden Dampf der unergründlichen Hölle."

In Europa sind von den sonnigen Ebenen Castiliens bis zu den Schneefeldern Archangels, von den Goldbergen des Urál bis zu den klaren Seen des grünen Irlands die Tabakpfeife, die Cigarre und die Schnupftabakdose der allgemeine Trost und das allgemeine Labsal des Mannes von jedem Stand und Rang. Umsonst, daß schon in alter Zeit die Sittenrichter dagegen eiferten, die Könige ihn verboten; vergeblich schleuderte Papst Urban VIII. eine Bulle gegen

den Tabak, umsonst ward in Rußland im Jahr 1634 die Strafe des Nasenabschneidens auf das Rauchen gesetzt, beim zweiten Uebertreten sogar den Tod — Verbote und Verfolgungen zogen die allgemeine Aufmerksamkeit nur um so mehr auf die Pflanze, erweckten die Neugierde, sie kennen zu lernen, und verführten die Leute, den Versuch zu wagen, ob denn ihre Wirkung in der That so fürchterlich sei.

Auch in dem Morgenland erklärten Priester und Sultane der Türkei und Persiens das Rauchen für eine Sünde gegen ihre heilige Religion; und doch sind Türken und Perser die stärksten Raucher der Welt geworden. In dem Orient legt man bekanntlich die Pfeife nie vom Munde; in Indien rauchen alle Klassen und beide Geschlechter mit Leidenschaft. Die Siamesen lieben auch das Tabakkauen, rauchen aber unaufhörlich. Die Burmesen von jedem Rang, von beiden Geschlechtern und von jedem Alter, und zwar die Kinder schon von ihrem dritten Jahre an, rauchen Cigarren. In China ist der Gebrauch so allgemein, daß jedes Weib von ihrem achten oder neunten Jahr an als unentbehrliches Zubehör ihrer Kleidung einen kleinen seidenen Beutel zur Aufbewahrung von Pfeife und Tabak trägt.

In der That folgerten Viele, so namentlich der alte berühmte Naturforscher Pallas, von dem außerordentlich verbreiteten Gebrauch des Tabaks in Asien und besonders in China, daß die Kenntniß des Tabaks und des Rauchens daselbst älter sein müsse, als die Entdeckung von Amerika. „Unter den Chinesen" sagt er, „sowie unter den mongolischen Stämmen, welche mit denselben am meisten verkehren, ist die Sitte des Rauchens so allgemein und so häufig, daß

sie eines der unerläßlichsten Lebensbedürfnisse zu sein scheint; der Tabaksbeutel, der an ihrem Gürtel hängt, ist ein so nothwendiger Bestandtheil ihrer Kleidung; die Form ihrer Tabakspfeifen, von welchen die Holländer sich das Muster der ihrigen abgesehen zu haben scheinen, ist so eigenthümlich; und endlich die Zubereitung der gelben Tabakblätter, welche blos in Stücke zerrissen und dann in den Beutel gesteckt werden, so sonderbar, daß sie unmöglich alles dies aus Amerika, und zwar über Europa empfangen haben können, um so mehr, als Ostindien, wo der Gebrauch des Rauchens nicht so allgemein ist, zwischen Persien und China liegt." —

Diese Ansicht des Pallas hat mittlerweile durch bedeutende Botaniker Unterstützung erhalten. So sagt Meyen: „Lange Zeit glaubte man, daß der Gebrauch des Tabaks sowohl wie dessen Cultur den amerikanischen Völkern eigenthümlich angehörten; es scheint dies aber, seitdem wir mit China und Indien näher bekannt geworden sind, sich als unrichtig herauszustellen. Der Verbrauch von Tabak in dem chinesischen Reich ist ungeheuer ausgedehnt und die Sitte des Rauchens scheint in das größte Alterthum hinaufzureichen, denn auf ganz alten Bildwerken gewahrt man die nämlichen Tabakpfeifen, welche heute noch im Gebrauch sind, dargestellt. Uebrigens kennen wir noch immer nicht die Pflanze, welche den Chinesen ihren Tabak liefert; sie soll nur in Ostindien wild wachsen. Gewiß ist, daß der Tabak des östlichen Asiens von den amerikanischen Arten gänzlich verschieden ist." —

Nach Berichten neuerer Reisenden besteht der gelbe

Tabak des östlichen Thibets und des westlichen China's aus dem Blatt der Nicotiana rustica. Dem Geschmack und Geruch nach gleicht er dem feinsten syrischen Tabak, welcher ebenfalls das gleiche Blatt ist. Der Tabak des mittleren und südlichen Indiens ist dagegen die Nicotiana tabacum, oder der virginische Tabak; der des nördlichen Indiens die Nicotiana rustica.

Der Veilchentabak oder Bauerntabak, Nicotiana rustica (Fig. 57), ist eine kleinere Pflanze als der virginische, wird blos drei bis fünf Fuß hoch und hat kürzere und breitere Blätter und kleinere Blüthen mit rundlichen, anstatt zugespitzten Saumlappen. Er wird vorzugsweise in Rußland, Schweden, Irland, in Deutschland in Franken und Hannover angebaut, und minder geschätzt als andere Tabaksarten. Er soll im Jahr 1570 aus Amerika nach England gekommen sein. Die in China angebaute Abart desselben ist kleiner, als die europäische.



Fig. 57.

Veilchentabak. Nicotiana rustica. Maß: 1 Zoll = 1 Fuß.

Sollte dies in der That die nämliche Tabakpflanze sein, welche im westlichen China cultivirt wird, so verlieren die Gründe Meyen's viel von ihrem Gewicht und die

Ansicht, daß das östliche Asien den Gebrauch des Tabaks nicht mittelbar aus Amerika empfangen habe, würde sich blos noch auf die weite Verbreitung und das Alterthum dieser Sitte in China stützen. Andere spätere Schriftsteller lassen daher diese Ansicht fallen, und betrachten es außer allem Zweifel, daß der Tabak in die verschiedenen Länder des fernen Ostens aus Europa und durch Europäer eingeführt worden ist. Ganz gewiß ist die Sache aber immer noch nicht und die Wahrheit mag in der Weise in der Mitte liegen, daß Arten der Tabakspflanze so gut in Asien, wie in Amerika einheimisch gewesen sind, und daß blos die Sitte ihres Gebrauchs als eines narkotischen Stoffs aus der neuen Welt nach Europa kam.

Welcher von diesen Ansichten in Bezug auf das Morgenland wir aber auch beipflichten, so ist doch eine der merkwürdigsten Thatsachen in der Geschichte des Tabaks die reißend schnelle Verbreitung seines Anbaues und die Zunahme seines Verzehrs in solchen Ländern, von welchen wir mit Bestimmtheit wissen, daß sie den Gebrauch aus Amerika erhalten haben. Im Jahr 1662 baute Virginien, das Haupttabaksland an den amerikanischen Küsten des atlantischen Meeres, blos 60,000 Pfund Tabak und im Jahr 1689 führte diese Colonie immer noch nicht mehr als 120,000 Pfund aus. Während der 160 Jahre aber, die seitdem verflossen sind, hat dies Land nunmehr beinahe zweimal so viel Millionen Pfund als damals einzelne hervorgebracht!

Das Gesammterzeugniß an Tabak in den vereinigten Staaten Nordamerika's läßt sich gegenwärtig auf ungefähr

Acacienart, der Acacia niopo. Dieser Schnupftabak versetzt sie in einen rauschartigen Zustand, welcher an Raserei grenzt und mehrere Tage lang dauert. Unter dem Einfluß desselben verschwindet jede Erinnerung an Pflichten des Lebens, jeder Zwang und jede Rücksicht, und die fürchterlichsten Verbrechen sind dann eine gewöhnliche Folge.

7. Die Erschöpfung des Bodens durch den Tabakanbau. Wenn auch ohne Zusammenhang mit dessen narkotischer Wirkung auf den Körperbau, verdient doch ein anderer Umstand in der chemischen Geschichte des Tabaks hier der Erwähnung. Schon in einem früheren Kapitel ist erwähnt worden, daß Pflanzenstoffe bei ihrer Verbrennung an freier Luft eine bestimmte Menge Mineralbestandtheile oder Asche hinterlassen. Die Blätter der Pflanzen sind vorzugsweise reich an solcher unverbrennlichen Asche, und diejenigen des Tabaks gehören in dieser Hinsicht mit zu den reichsten unter allen unseren Nutzpflanzen. Das getrocknete Tabaksblatt liefert nach seiner Verbrennung 19—28 Procent Asche, oder es läßt sich im Durchschnitt annehmen, daß je 4 Pfund völlig trocknen Tabaks ein Pfund mineralische oder unverbrennliche Stoffe enthalten. Diese bilden dann die Aschen unserer Tabakspfeifen und die öfters im Zusammenhang bleibenden Aschenkegel der brennenden Cigarren.

Die genaue Beschreibung der Zusammensetzung dieser Asche im Einzelnen ist hier nicht nothwendig, wohl aber mag darauf aufmerksam gemacht werden, daß alle Stoffe, welche sie enthält, dem Boden, auf welchem die Tabakspflanze erwachsen ist, entzogen worden sind, und daß sie

zu derjenigen Klasse von Körpern gehören, welche gleichzeitig für das Pflanzenwachsthum am allernothwendigsten und doch gerade in fruchtbaren Böden nur in kleinsten Mengen vorhanden sind. Daher muß im Verhältniß des Gewichtes der geernteten Tabaksblätter auch eine bestimmte Menge von diesen Stoffen dem Boden entführt werden. Und da je 20 Centner vollkommen trockener Tabaksblätter immer 4—500 Pfund solcher Mineralbestandtheile enthalten — eben so viel, als in 280 Centner Weizenkörnern enthalten ist — so muß es selbst dem Laien in der Kunst des Ackerbaues einleuchten, daß der Anbau des Tabaks eine den Boden außerordentlich erschöpfende Cultur ist. Ebenso wird man es nunmehr erklärlich finden, wie Tabakpflanzungen in früheren Zeiten allmälich dermaßen erschöpft wurden, daß sie in vielen Fällen für jeden ferneren Anbau untauglich waren — weshalb vormals hochfruchtbares Land dieser Art nunmehr öde und verlassen daliegt — und aus welchem Grund das Glück und der Reichthum der Tabakpflanzer selbst in den von der Natur am meisten begünstigten Bezirken von Jahr zu Jahr mit der verschwindenden Fruchtbarkeit ihrer ausgemergelten Pflanzungen abnimmt. Ueberall an den Küsten des Atlantischen Meeres in den Vereinigten Staaten von Nordamerika wird man die schlagendsten Beispiele dieser bodenerschöpfenden Wirkung des Tabakbaus finden. Es ist ein neuer Triumph des Fortschritts der Chemie im gegenwärtigen Jahrhundert, daß sie genau angiebt, welche Bestandtheile der Boden durch derlei unbedachten Anbau verliert, gleichviel von welcher Nutzpflanze — daß sie demnach die Ursachen der eintretenden

Unfruchtbarkeit genau nachweist — aber auch die Mittel an die Hand giebt, durch deren kluge Anwendung die frühere Fruchtbarkeit wieder hergestellt und neuer reicher Segen aus demselben alten Boden gewonnen werden kann.

---

## Sechszehntes Kapitel.

# Die narkotischen Stoffe, deren wir uns bedienen.

### Hopfen und dessen Ersatzmittel.

Abstammung des Hopfens. — Verbrauch desselben. — Veränderlichkeit seines Ertrags. — Schönheit der Hopfenpflanzungen. — Anbau des Hopfens. — Alte Regel. — Verwendung des Hopfens. — Die Eigenschaften, wegen deren er dem Bier zugesetzt wird. — Abarten des Hopfens. — Seine wirksamen Bestandtheile. — Das flüchtige Oel. — Das aromatische Harz. — Die Lupulinkörner. — Der Bitterstoff. — Wirkung der Hopfenbestandtheile. — Entschuldigung der Chemie. — Hopfen wird blos hauptsächlich als Bierzusatz verwendet. — Bittere Pflanzenstoffe als Ersatz desselben. — Aeußere Kennzeichen eines guten Hopfens. — Das Wort Bier. — Unterschied zwischen Bier und Ale in England. — Cockelskörner. — Ihre Abstammung; ihr Verbrauch. — Wirkungen derselben im Bier. — Gewissenloses Verfahren verschiedener Brauer. — Der darin enthaltene Giftstoff Picrotoxin. — Andere Ersatzmittel des Hopfens in Südamerika, Ostindien, China, Afrika. — Der wilde Rosmarin und der breitblätterige Porst. — Der Muscateller-Salbei und der Safran.

II. Hopfen. Eines der wichtigsten Erzeugnisse unter den narkotischen Stoffen ist der Hopfen, eine in Deutschland ursprünglich einheimische und daselbst seit grauem Alterthum angebaute Pflanze. Zwar scheint er den römischen Schriftstellern, welche seiner nicht erwähnen, unbekannt gewesen zu sein; jedenfalls aber war der Zusatz von Hopfen zu dem deutschen Malzgetränk schon den Germanen

wohl bekannt. In alten Urkunden von dem Jahr 822 wird schon der Hopfengärten, Humolariae, gedacht und in späteren Zeiten werden dieselben immer häufiger erwähnt. Von Deutschland aus verbreitete sich der Anbau des Hopfens in das übrige Europa. Nach den Niederlanden scheint er im Beginn des 14ten Jahrhunderts und von da nach Frankreich gekommen zu sein. Von hier gelangte er ungefähr um das Jahr 1524 nach England, wo ein Gesetz vom Jahr 1530 noch den Bierbrauern die Verwendung von Schwefel und Hopfen — wahrscheinlich geschwefeltem Hopfen, solchem, welcher behufs des Bleichens mit Schwefeldämpfen behandelt worden ist — verbietet. Lange aber lag überall der Hopfenbau darnieder, und erst im 17ten Jahrhundert gelangte derselbe zur größeren Vollkommenheit. Gegenwärtig ist er über fast alle Länder Europas zerstreut, wird aber in einzelnen Lagen mit besonderem Glück betrieben und liefert daselbst bevorzugte Erträge.

1. Hopfenverbrauch. In Deutschland wird gegenwärtig der meiste Hopfen in Böhmen und in Bayern erzeugt. Die gesammte Ertragsmenge des ersteren Landes kann man auf 8—9 Millionen, diejenige des letzteren Landes auf ohngefähr 10—12 Millionen Pfund veranschlagen. Die besten Sorten des böhmischen Hopfens sind der Saazer und der Auscher; in Bayern ist der Hopfen von Spalt der vorzüglichste. Außerdem wird auch in Baden, Hessen, Preußen, Würtemberg, und namentlich in Braunschweig, welches jährlich mindestens 8—10,000 Ctr. hervorbringt, sehr viel Hopfen gebaut. Alle Länder der Welt übertrifft aber Großbritannien in seiner Hopfenerzeugung, deren Gesammt-

menge es, mit Ausnahme geringer Ausfuhr nach Hamburg, selbst verwendet. In den letzten vier Jahren belief sich der Verbrauch an Hopfen in Großbritannien und die dafür der Schatzkammer anheimgefallene Auflage von 18 Schill. 8 d. pr. Ctr. (circa 6 Thaler) mit 5 Procent Zuschlag auf folgende Summen:

| | Verbrauch | Steuer |
|---|---|---|
| 1850 . . | 48,267,158 Pf. | 232,576 Pf. St. |
| 1851 . . | 26,138,906 " | 129,580 " " |
| 1852 . . | 50,146,639 " | 244,866 " " |
| 1853 . . | 30,949,590 " | 152,677 " " |
| Durchschnittssumme | 38,375,573 " | 189,425 " " |

Diese gesammte Durchschnittsmenge beläuft sich wohl eben so hoch, wie das Erzeugniß an Hopfen in der ganzen übrigen Welt zusammengenommen. Welche außerordentliche Geschmacksverschiedenheit beurkundet dieser ungeheure Verbrauch nunmehr dem Beginn des 17ten Jahrhunderts gegenüber, wo die Bürgerschaft von London bei dem Parlament gegen zwei große Uebelstände — gegen die Steinkohlen wegen ihres stinkenden Rauches, und gegen den Hopfen, weil derselbe den Wohlgeschmack des Getränks verderbe und das gemeine Volk aufrührerisch mache — bittlich einkam! Der Hopfenertrag Belgiens, das für seine Bevölkerung von blos 4½ Millionen eines der bedeutendsten Hopfenländer Europas ist, belief sich im Jahr 1853 auf 7,653,206 Pfund. Holland baut wenig und bezieht seinen Hauptbedarf gegenwärtig aus den Vereinigten Staaten von Nordamerika, in welchen diese Cultur von Jahr zu Jahr mehr in Aufnahme geräth. In Rußland wird eine eigenthümliche

Art wilder Hopfen, der besonders in der Krim, im Ural und Altai wächst, verwendet, außerdem aber noch viel vom Auslande bezogen.

Es giebt kaum eine in ihrem Ertrag veränderlichere Pflanze, als der Hopfen; während er in einem Jahr einen Ertrag von 15—20 Ctr. vom Morgen giebt, liefert er im darauf folgenden kaum 1 Ctr., und wenn im ersteren Fall der Centner mit 15—16 Thlr. bezahlt worden ist, so kann er im letzteren 80 und 100 Thlr. gelten. Besonders merkwürdig ist die Vergleichung des Verbrauchs an Hopfen mit demjenigen an Tabak, wie sie uns die statistischen Angaben Großbritanniens bieten. Darnach betrug der Durchschnittsverbrauch an

| | | |
|---|---|---|
| Hopfen . . . . . . . | 38,375,573 | Pfund |
| Tabak im Jahr 1853 . . | 29,737,561 | " |
| | 8,638,012 | " |

Der jährliche Verbrauch an Hopfen überschreitet demnach denjenigen an Tabak um zwei Siebentheile der Gesammtheit. Es wird daher von diesem narkotischen Stoff in England nicht allein mehr verbraucht und verzehrt, als in der ganzen übrigen Welt, sondern der Engländer verbraucht auch davon mehr als von irgend einem andern Stoff derselben Art.

Wer jemals zur Blüthezeit durch Hopfengärten geschritten ist, wird sicherlich die Schönheit und die Anmuth dieser prächtigen Pflanzen in der Erinnerung behalten haben. An den dünnen, schwanken Stangen laufen die grünen Ranken hoch empor in die Luft, umringen sie mit ihren breiten, schön ausgeschnittenen Blättern, zwischen welchen

die gelben Fruchtzapfen und die bestäubten Blüthentrauben hervorleuchten, und umgeben das nackte Holz, das sie tragen muß, mit Schönheit und Leben. Ihre leichten Zweige flattern in der Luft in dem leisesten Windzug, oder hängen sich in malerischen Guirlanden von Pfahl zu Pfahl, während Tausende von Bienen die Blüthen umschwärmen und ein angenehmer gewürziger Geruch gewissermaßen von dem Strahl der Sonne ausgekocht wird. — Alle die weitgepriesenen Weinberge des Rheines und der Rhone können sich in dieser Hinsicht mit den Hopfengärten guter Lagen nicht messen, und nur das italische Weinland, wo die Rebe zwischen den Ulmen und Maulbeerbäumen luftige Brücken flicht, welche oft die Ufer der Flüßchen mit einander verbinden, so daß der Winzer im leichten Kahn unter dem Dunkel des Blätterdaches die schwellenden Trauben sammeln muß, bietet ein schöneres Landschaftsbild.

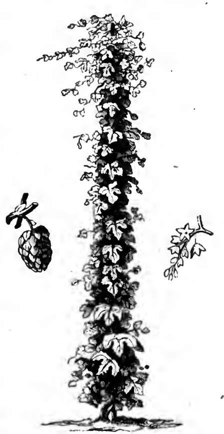


Fig. 59.
Der Hopfen. Humulus lupulus.

2. Anbau des Hopfens. Wenige Nutzpflanzen machen größere Ansprüche an den Boden, als der Hopfen (Figur 59). Wo derselbe daher vorzugsweise gedeiht, da darf man einen tiefgründigen Boden von besonderer Fruchtbarkeit und Güte immer voraussetzen. Die Lagen, in welchen der Hopfen am besten geräth, sind die südlichen oder westlichen; vor Nebel und Reif, Winden und Staub müssen dieselben so viel als möglich geschützt sein. Eine mäßige Feuchtigkeit und Gebundenheit, eine Tiefe bis über drei Fuß, ziemlicher Thon- und etwas Kalkgehalt sind für erfolgreichen Hopfenbau stets nothwendig; hauptsächlich erfordert derselbe aber eine sehr bedeutende Düngermenge, da er dem Boden eine große Masse von Mineralbestandtheilen entnimmt. Am liebsten düngt man mit recht verrottetem Stalldünger oder Hornspänen, Gerbereiabfällen, Wollenlumpen und anderen künstlichen Düngern von besonderer Kraft.

Die Engländer sind unsre Lehrmeister im Hopfenbau. Daß sie denselben verstehen, beweisen die Lehren, welche der alte Tusser, der schon zu den Zeiten Heinrichs VIII. lebte, in seinen 500 Punkten einer tüchtigen Landwirthschaft mit folgenden Reimen ausspricht:

Für den Hopfen wähl' aus nur den kräftigsten Grund,
Wie ein Gartenbeet rein, so recht tief und gesund,
Von Gewässern erfrischt, doch auch nimmer ein Teich —
Das halt' im Gedächtniß, dann macht er dich reich.

Laß' die Sonn' ihn bescheinen im Westen und Süd',
Wo ihr Strahl ihn mit heißestem Feuer durchglüht,
Doch hüt' vor dem Nord und nordöstlichen Wind
Den Hopfen, das zärtliche Sonnenkind.

Und triffst du ein Plätzchen in Garten und Feld,
Wo er fröhlich gedeiht, sei's nicht feil dir um Geld,
Dann schaufel' und grab', daß die Luft hineindringt,
Umheg' es und pfleg' es, bis Segen es bringt.

Ich lob' mir den Hopfen — sein duftiges Salz
Es stärkt das Gebräu und veredelt das Malz,
Hält gut auf dem Lager und kräftigt das Bier —
Und wirft's dich zu Boden — nicht schadet es dir!

3. Verwendung des Hopfens. Der im Handel vorkommende Hopfen besteht aus den weiblichen Blüthen und Samen der gewöhnlichen Hopfenpflanze, Humulus lupulus (Figur 60). Dieselben werden vorzugsweise nur in der Bierbrauerei verwendet und besitzen in dieser Hinsicht drei Eigenschaften, welche ganz und gar unersetzlich sind. Erstlich theilt der Hopfen der Malzflüssigkeit einen angenehmen bittern und gewürzhaften Geschmack, und sodann verdauungskräftige Eigenschaften mit.



Fig. 60.
Oben: männliche, unten: weibliche Blüthe des Hopfens.

Zweitens verleiht er ihr ein eigenthümliches Feuer, welches häufig mit alkoholischer Stärke verwechselt wird,

und das dem Bierbrauer eine ziemliche Menge Malz erspart. Ebenso wird die einschläfernde, etwas betäubende Beschaffenheit des Biers theilweise dem narkotischen Wesen des Hopfens zugeschrieben.

Drittens endlich trägt der chemische Einfluß des Hopfenstaubs zur Klärung der Malzgetränke bei und verhütet das Sauerwerden und die Verderbniß derselben. Er läßt die Gährung nicht weiter als bis zu dem Grade der sogenannten weinigen gehen, und die Geschichte der Bierbrauerei lehrt, daß vor dem allgemeineren Gebrauch des Hopfens kein Bier hergestellt werden konnte, das sich längere Zeit hindurch hielt. Ehe man den Hopfen dem Bier zusetzte, war dasselbe entweder sehr dünn, oder sehr dick; im letzteren Fall war ein Zusatz von Honig oder dergleichen darin. In Deutschland war übrigens der Gebrauch des Hopfens zum Biere früher heimisch als in anderen Ländern. Ob er aus den Niederlanden dahin kam, wie die Sage vom Gambrinus andeutet, ist nicht ausgemacht. In England gewann die Bierbrauerei erst in der Mitte des 16ten Jahrhunderts einigen Aufschwung dadurch, daß man den Werth des Hopfens als Zusatz zu dem Ale erkannte.

4. Abarten des Hopfens. Daß der angebaute Hopfen von dem wilden abstammt, ist wohl unzweifelhaft; dennoch sind die Zapfen des letzteren zur Verwendung nicht geeignet. Die ausgedehnte Cultur des ersteren hat eine Menge von Spielarten erzeugt, von welchen die nachfolgenden die bekanntesten und wichtigsten sind.

Frühhopfen oder weißer Spalter-Hopfen mit dunkelgrünen Ranken und weißen Fruchtzapfen; seine Reife

tritt frühzeitig ein und er liefert ein sehr gutes und gesuchtes Erzeugniß.

Halbfrüher Hopfen; er ist dem vorgenannten in Allem ähnlich, bringt nur kleinere Zapfen hervor und reift etwas später.

Rother Hopfen; die Ranken sind roth, die Zapfen länglich, gegen den Fruchtstiel hin ebenfalls roth gefärbt und sehr reich an Blumenmehl; er reift etwas später, trägt reichlich und liefert ein vortreffliches Product. Nach der Hauptgegend seines Anbaues in Deutschland heißt er auch Saazer-Hopfen.

Späthopfen, mit hellrothen oder auch grünen Ranken und ziemlich kleinen Zapfen; er beginnt erst gegen August zu blühen und reift zuletzt von allen Spielarten, ist aber sehr einträglich.

In England kennt man noch eine viel größere Zahl von Abarten, von welchen die Goldings, Whitebines, Jones, Traubenhopfen und Colegate die bekanntesten und berühmtesten sind. Häufig unterscheidet man dort auch die verschiedenen Hopfenarten je nach dem Boden, in welchem sie erwachsen sind, und nennt sie dann Thonhopfen, Lehmhopfen u. s. w.

Schon aus der kurzen Aufzählung der allergewöhnlichsten Spielarten dieser Pflanze geht hervor, daß unter dem Hopfen eine große Verschiedenheit hinsichtlich des Geschmacks und der Güte herrschen muß, und zwar nicht allein unter demjenigen verschiedener Bezirke, sondern selbst einer und derselben Gegend. Daher kommt es denn auch, daß verschiedene Hopfenbau treibende Orte immer einen höheren Preis

erzielen, als andere, und es liegt dies keineswegs in einer vorgefaßten Meinung, sondern in dem wirklichen Grade der Güte des Erzeugnisses.

Solchergestalt haben denn auch der Boden und die Oertlichkeit seines Standorts, sowie die Spielart den größten Einfluß auf den Geschmack, den der Hopfen dem Bier verleiht; aber außerdem sind noch die Zeit der Ernte, das Verfahren der Trocknung und Behandlung, die auf das Einpacken verwendete Sorge, die Räumlichkeit, in welcher er sodann aufbewahrt wird, und die Zeitdauer, welche seit seiner Ernte verflossen ist, von bedeutender Einwirkung auf die feineren Eigenschaften des Hopfens. Rechnen wir hierzu noch die zahlreichen Wechselfälle, die von Zeit zu Zeit selbst in einer und derselben Brauerei bei dem Vorgang der Biererzeugung stattfinden können, so darf es nicht länger in Verwunderung setzen, daß schon durch den bloßen Hopfenzusatz dem Bier eine sehr große Verschiedenheit im Geschmack mitgetheilt werden kann.

5. Wirksame Bestandtheile des Hopfens. In so fern jene Geschmacksabweichungen von der Beschaffenheit des Hopfens selbst — und nicht von der Güte des verwendeten Wassers, das den Geschmack des Biers sonst ebenfalls vielfach bestimmt — herrühren, so hängen dieselben wahrscheinlich, wie es auch der Fall bei dem Tabak ist, von den verschiedenen Verhältnißmengen der chemischen Bestandtheile der Hopfenzapfen in den verschiedenen Sorten ab. Bis jetzt sind von diesen wirksamen Stoffen drei an der Zahl bekannt — ein flüchtiges Oel, ein leicht aromatisches Harz und ein Bitterstoff.

a. Das flüchtige Oel. Werden Hopfenzapfen mit Wasser destillirt, so liefern sie mehr als 8 Procent ihres Gewichts von einem flüchtigen Oel. Dieses Oel hat eine bräunlich gelbe Farbe, einen starken Hopfengeruch und einen leicht bitteren Geschmack. Früher glaubte man allgemein, daß dieses Hopfenöl einen Theil der narkotischen Wirkung des Hopfens verursache; neuere Untersuchungen lassen aber diese Ansicht mindestens zweifelhaft erscheinen. Das rohe Oel ist nämlich eine Mischung von zwei flüchtigen Oelen und besitzt manchmal allerdings narkotische Eigenschaften, welche jedoch verschwinden, sobald es nochmals destillirt oder rectificirt wird. Es scheint daher wahrscheinlich, daß, wie es der Fall bei dem Tabak ist, so auch bei dem Hopfen eine ganz kleine, aber veränderliche Menge eines flüchtigen narkotischen Stoffs mit dem Oel zusammen überdestillirt, und daß gerade diesem andern Stoff das Oel die narkotischen Eigenschaften, die es zuweilen besitzt, verdankt. Die Beschaffenheit dieses flüchtigen narkotischen Körpers ist übrigens noch nicht untersucht worden.

Von Alters her ist der Hopfen wegen seiner einschläfernden Wirkung sehr berühmt gewesen. Müden und Schlaflosen gab häufig ein mit Hopfen gefülltes Kopfkissen erquickenden Schlaf, wenn jedes andere Schlummermittel wirkungslos geblieben war. Diese schlafbringende Wirkung des Hopfens rührt mit höchster Wahrscheinlichkeit von der Verflüchtigung jenes vorerwähnten narkotischen Stoffs, die in kleinsten Mengen aus den Zapfen fortwährend vor sich geht, her.

Der nämliche flüchtige Bestandtheil bringt auch den

durchdringenden Geruch hervor, der die Magazine, in welchen Hopfen gelagert ist, erfüllt, und nicht minder eine bedeutende Menge des Aromas oder der Gewürzhaftigkeit, die der Hopfen dem Bier mittheilt. Blos von der Verflüchtigung dieses Stoffs, die selbst aus dem noch so fest gepreßten Hopfen vor sich geht, rührt auch dessen Verschlechterung durch die Aufbewahrung her, die ihn gewöhnlich um ein Drittheil im Preise sinken läßt, sobald er über ein Jahr alt wird. Endlich entweicht auch noch bei dem Kochen der Würze ein Theil desselben feinen aromatischen Stoffs und geht für das Bier verloren.

b. Das aromatische Harz. Wenn man getrocknete Hopfenzapfen ausklopft, zerreibt und siebt, so erhält man daraus einen feinen gelben Staub, dessen Gewicht ungefähr den sechsten Theil des gesammten Hopfens beträgt. Dieser feine Staub führt gewöhnlich den Namen Lupulin; Hopfenhändler und Brauer nennen ihn: das Hopfenmehl, und beurtheilen nach seiner Menge und seinem Geruch die Güte eines Hopfens. Unter dem Mikroskop erscheint dieser Staub als eine Menge von ganz kleinen, etwas durchsichtigen Körnern oder Kugeln von goldgelber Farbe und zelligem Gefüge. Durch das Trocknen verlieren sie ihre runde Form (siehe Fig. 61.), und kommen sie dann in das Wasser, so zertheilen sie sich in eine ungeheure Masse der allerkleinsten Kügelchen. Zweck und Verrichtung jener Lupulinkörner als Bestandtheile der Pflanze sind noch in tiefes Dunkel gehüllt. Sie besitzen einen angenehmen starken



Fig. 61.
Getrocknetes Lupulinkorn, bedeutend vergrößert.

Geruch und einen bittern Geschmack; innerlich eingenommen wirken sie wie Gewürz und verdauungskräftigend. Ebenso beruhigen sie, stimmen die Nerven herab, vermindern den Pulsschlag, sind schmerzlindernd und in geringerem Grade schlummererzeugend. Durch Alkohol läßt sich daraus mehr als die Hälfte ihres Gewichts von einem rothgelben durchsichtigen Harz ausziehen und auflösen, welches leicht aromatisch, aber in reinem Zustand nicht im mindesten bitter ist. Dieses nun ist das aromatische Harz der Hopfenblüthen, von welchen es ungefähr den 12ten Theil oder 8 Procent ihres Gewichtes bildet. Welchen Theil dieses Harz an den Wirkungen hat, die auf den Genuß der ganzen Lupulinkörner folgen, ist bis jetzt noch nicht genügend aufgehellt.

c. Der Bitterstoff. Außer dem Harz enthalten jene kleinen Körner 2 Procent von einem flüchtigen Oel, 2 Procent Gerbestoff, und 10 Procent eines eigenthümlichen Bitterstoffs. Dieser letztere ist der bekannteste Bestandtheil des Hopfens und verleiht unseren Bieren die eigenthümliche Bitterkeit. In den andern Theilen der Hopfenzapfen findet sich ebenfalls noch ein bitterer Bestandtheil, über welchen jedoch weniger genaue Untersuchungen vorliegen. Der Bitterstoff der Lupulinkörner soll nicht narkotisch sein, jedoch ist sein wahrer Einfluß auf den Körperbau noch nicht bekannt. Der Gerbestoff trägt das Seinige zur Klärung des Bieres bei.

Obgleich nun die besondere Wirkung der in den Hopfenzapfen enthaltenen chemischen Bestandtheile noch keineswegs mit völliger Sicherheit festgestellt ist, so ist doch die

vereinigte Gesammtwirkung derselben sehr wohl bekannt. Hopfentinctur und Hopfenextract, welche in der Heilkunde sowohl, wie als Zusatz zum Bier gebraucht werden, enthalten dieselben sämmtlich, so daß alle Eigenschaften und Tugenden des Hopfens, in welchen Bestandtheilen dieselben auch begründet sein mögen, darin in größerem oder geringerem Grad enthalten sind. Gut gehopftes Bier ist daher gewürzhaft, verdauungskräftigend, beruhigend, herabstimmend und in leichtem Grad betäubend oder narkotisch und schlafbringend. Ebenso werden die Malzgetränke durch den Hopfen geklärt, er hält die Gährung derselben auf, bevor sämmtlicher Zucker in Alkohol umgebildet ist, und befähigt sie dadurch zu längerer Aufbewahrung, ohne daß sie sauer werden.

Dem Leser wird es vielleicht wunderlich erscheinen — ja er ist wohl sogar geneigt, der Wissenschaft daraus einen Vorwurf zu machen — daß die Chemie eines in so ausgedehnter Verbreitung vorkommenden Pflanzenstoffs noch so unvollkommen, unsre Kenntniß seiner Natur und Zusammensetzung und der besonderen physiologischen Wirkungen seiner verschiedenartigen Bestandtheile noch so ungenügend sei. Aber der mit der Chemie Vertrautere, welcher weiß, wie unendlich weit,. ja unabsehbar das Feld der chemischen Forschung sich erstreckt, mit welcher reißenden Schnelligkeit unsre Kenntniß davon als ein Ganzes vorwärts strebt, und der zugleich versucht, mit diesem raschen Gange einigermaßen Schritt zu halten — er wird sich darüber gewiß nicht wundern. Allerdings muß auch er wünschen, möglichst bald alle solche Dunkelheiten und Schwierigkeiten hinweg-

geräumt zu sehen; nichts desto weniger wird er sich aber den vielen fleißigen und eifrigen Männern zu Dank und Preis verpflichtet fühlen, welche gegenwärtig überall in diesem Zweig der Naturwissenschaft arbeiten, und denselben lieber für das, was sie bisher gethan haben, Ermunterung und Lob spenden, als ihnen daraus, daß sie noch nicht Alles auszuführen vermochten, einen Vorwurf machen.

Der Hopfen ist, wie wir gesehen haben, einer der am meisten verwendeten narkotischen Stoffe. Von dem Tabak und anderen später aufzuführenden Substanzen dieser Gattung unterscheidet er sich aber wesentlich dadurch, daß er niemals, außer in der Heilkunde, allein und unvermischt gebraucht wird. Er dient blos als Zusatz zum Malzgebräu oder Bier, um demselben Geruch, Geschmack und narkotische Eigenschaften zu verleihen. In dieser Verwendung bildet er unzweifelhaft eine der Ursachen jener angenehmen Aufregung, der leicht narkotischen Berauschung und der gesunden, verdauungskräftigenden Wirkung, die ein gutgehopftes Bier bekanntlich auf eine jede Körperbeschaffenheit, der es sonst zusagt, hervorbringt. Es giebt noch viele andere Pflanzenstoffe, welche den Malzgetränken einen bittren Geschmack verleihen. Andorn, Wermuth, Enzian, Quassia, Kamillen, verschiedene Arten von Farnkräutern, Ginsterzweige, Buchsbaum, Bitterklee, Löwenzahn, Cichorien, Aloe, junge Fichtenzapfen und Nadeln, Pomeranzenschalen, das giftige Strychnin, Chirayta, Pikrinsäure — alle diese und noch viele andre Stoffe werden als fälschlicher Ersatz des Hopfens benutzt oder sind dazu empfohlen worden. Aber bis jetzt hat noch kein einzi-

ger davon nur im Entferntesten dem Bier jene besondere Eigenthümlichkeit zu verleihen vermocht, welche den Hopfenzusatz ausgezeichnet. (Strychnin ist ein außerordentlich bittrer Stoff, welcher in der Brechnuß enthalten ist. Chirayta ist die Wurzel einer ostindischen Pflanze des Enziangeschlechts, der gewürzhaften Bitterwurz, Gentiana chirayta, auch Calamus aromaticus, von gleichfalls äußerster Bitterkeit, und die Pikrinsäure, welche durch Einwirkung von Salpetersäure auf Indigo erzeugt wird, ist nicht minder bitter. Die beiden letzteren Stoffe sind erst ganz neuerdings als Zusatz des Biers, um demselben Bitterkeit zu geben, empfohlen und versucht worden. Strychnin ist ein so heftiges und gefährliches Gift, daß nur die größte Gewissenlosigkeit es dazu verwenden könnte; so bitter ist aber sein Geschmack, daß derselbe noch in einer Lösung von 600,000 mal seinem Gewicht Wasser deutlich zu erkennen ist.) Eine der größten und gewöhnlichsten Verfälschungen des Hopfens ist das Schwefeln desselben. Wagner sagt darüber: „Diese Operation, ein Bleichproceß mit schwefliger Säure, hat zum Zweck, altem, dunkler gewordenen Hopfen die Farbe von frischem zu ertheilen. Obgleich in Baiern, wie überall, streng verboten, ist das Schwefeln des Hopfens bei den Hopfenhändlern aller Länder leider fast zur Gewohnheit geworden. Das Schwefeln, das stets in betrügerischer Absicht geschieht, läßt sich bei frisch geschwefeltem Hopfen daran erkennen, daß man eine Handvoll des verdächtigen Hopfens in der Hand stark zusammenpreßt und in geschlossener, geballter Faust unter die Nase hält. Die schweflige Säure läßt sich dann leicht durch den Geruch wahrnehmen. Die chemische

Prüfung des Hopfens wird etwa auf folgende Weise ausgeführt: Man befeuchtet ungefähr 30 Gran Hopfen mit verdünnter Phosphorsäure und erwärmt denselben in einem Kolben im Wasserbad; die sich entwickelnden Dämpfe werden in eine verdünnte Lösung von reinem kohlensaurem Natron geleitet, und diese Lösung tropfenweise einem erwärmten Gemisch von Chlorbaryumlösung mit Königswasser zugesetzt. Entsteht eine Trübung von schwefelsaurem Baryt, so ist der Hopfen als geschwefelt zu betrachten. — Sicher ist aber diese Prüfungsmethode ebenso wenig, wie jede andere, da absichtlich geschwefelter Hopfen nach längerer Zeit keine Spur von schwefliger Säure mehr enthält. Die Entscheidung, ob ein Hopfen geschwefelt sei, ist demnach außerordentlich schwierig.

„Aus den neueren physiologisch-chemischen Untersuchungen über die Bestandtheile der einer natürlichen Familie angehörenden Pflanze geht hervor, daß die sogenannten wirksamen Bestandtheile den Gliedern einer Familie gemeinsam zu sein scheinen. Hopfen und Hanf gehören der Familie der Urticeen an. Beide Pflanzen haben in physiologischer Beziehung die größte Aehnlichkeit. Da nun ohne Zweifel die betäubenden Eigenschaften des Biers von einem noch nicht bekannten Bestandtheil des Hopfens herrühren, der Hanf aber wahrscheinlich denselben Körper, das Cannabin (?) enthält, so dürfte vom theoretischen Standpunkte aus die Anwendung des Hanfes, um dem Bier Bitterkeit und betäubende Eigenschaften zu ertheilen, gerechtfertigt erscheinen.“ (R. Wagner.) —

6. Aeußere Kennzeichen eines guten

Hopfens. Da von der Güte des Hopfens, d. h. der Menge seiner thätigen Bestandtheile, auch zum großen Theil die Güte des Getränkes, dem er zugesetzt wird, abhängig ist, so ist es für den Bierbrauer außerordentlich wichtig, guten Hopfen von schlechtem zu unterscheiden. Es seien daher hier in aller Kürze die äußeren Kennzeichen eines mehr oder minder guten Hopfens nach der praktischen Anleitung von Heiß in München angegeben: Der Hopfen muß auf dem Stocke vollkommen ausgereift, blaßgelb von Farbe, durchaus nicht mehr grünlich, und bei trockenem Wetter von der Stange genommen sein. Wenn man eine Hopfendolde öffnet, so muß sich zwischen den Blattwinkeln derselben viel gelber Staub, sogenanntes Hopfenmehl, befinden und ein feiner aromatischer Geruch verbreiten. Innerhalb der Hopfendolde sollen sich wenige oder gar keine samenähnlichen Kügelchen befinden, weil diese dem Bier einen unangenehmen Geschmack mittheilen. Das letztere ist auch der Fall bei Stielen und Blättern, welche ebenfalls daraus entfernt sein müssen. Der Hopfen darf nicht zu feucht, oder zu wenig getrocknet in die Säcke zum Verkauf gepackt werden, weil dadurch, wenn derselbe längere Zeit liegen bleibt, leicht eine chemische Zersetzung vor sich geht und zum Verderben disponirt. Ebenso soll er weder stangenroth, was er bei nassem Wetter vor der Ernte wird, noch bodenroth, d. h. wegen zu geringer Lüftung verstockt, sein; endlich darf er weder durch den Mehlthau, noch durch Insecten gelitten haben. Da seine Hauptbestandtheile flüchtiger Natur sind, so darf er niemals längere Zeit aufbewahrt werden, ohne durch möglichste Zusammenpressung

und Verpackung hinreichend vor dem Luftzutritt geschützt zu sein.

Daß das Bier ein ursprünglich deutsches Getränk sei, geht schon daraus hervor, daß sich dieser sein Name in allen alten und neuen Dialekten von Hoch- und Niederdeutsch, Holländisch und Flämisch, Englisch und Friesisch wiederfindet. Auch nach Frankreich ward er übergepflanzt als Bière und nach Italien als Birra. In den letzteren Ländern verdrängte er das alte Wort Cervoise, das noch in Languedoc üblich, und Cervogia, dem man noch in Italien begegnet — beide stammen, wie das spanische Cerveza, von dem lateinischen Cerevisia, ein Ausdruck, welchen Plinius für ein aus Malz bereitetes Getränk braucht. Im Angelsächsischen hieß das Wort Beor, im Althochdeutschen Pior oder Bior, im Friesischen Biar, im alten und neuen Norwegischen Bior, im Gälischen Beoir, in der Bretagne Ber oder Bir, im Englischen Beer; und die alten Briten sollen schon nach Tacitus eine Art Wein aus Gerste bereitet haben, welchen sie Baer nannten. Merkwürdig ist aber, daß dieses Wort aus England so lange verschwand, und Ale oder Oel an dessen Stelle trat, bis der Gebrauch des Hopfens aufkam, wo es wiederum vorzugsweise für das gehopfte Bier in Aufnahme gerieth. Aus dem Gälischen ist es ganz verschwunden und in Wales kennt man jetzt zur Bezeichnung des Biers nur das merkwürdige Wort Cwrw. Obgleich aber das erstere sich nach Frankreich und Italien verpflanzt hat, so gelangte es doch nicht in den scandinavischen Norden. Hier ist seit den ältesten mythischen Zeiten blos das Wort Oel für Bier in Gebrauch, und da derselbe Name

auch in Großbritannien bis zur Einführung des Hopfens herrschte, so giebt er eine Hindeutung auf den Völkerstamm, welcher nach den Angelsachsen das Inselreich beherrschte.

Höchst interessant ist die Beobachtung, wie der Mensch seinen ursprünglichen Geschmack und seine Gewohnheiten mit sich nimmt, er möge in ein Klima oder eine Gegend auswandern, gleichviel von welcher Art. Die Engländer haben die Vorliebe zum Bier und den Hopfenbau nach Amerika verpflanzt, sie nahmen dieselben mit in die neuen Reiche, die sie in Australien, Neuseeland und am Cap der guten Hoffnung gründeten. In dem heißen Morgenland ist ihr heimathlicher Geschmack derselbe geblieben und das englische Ale folgt ihnen in die entlegensten Thäler Indiens. Wo ist da abzusehen, wie weit sich gegenwärtig die Cultur des Hopfens oder auch nur seine Verwendung erstreckt, und in welcher Weise dieselbe in der Zukunft überhand zu nehmen bestimmt ist? Wer kann es wissen, ob nicht die Opiumtrinker und die in dem Safte des Hanfs sich berauschenden Orientalen mit der Zeit sich an die mildere Wirkung der abendländischen Pflanze gewöhnen, ihrer von den Vorvätern ererbten Liebhaberei entsagen, und das fremde Hopfengetränk an deren Stelle setzen? Und welche große Veränderung in Charakter, Sitten und Gebräuchen eines Volkes dürfen wir nicht voraussetzen in Folge des Wechsels eines so ganz allgemeinen Bedürfnißgegenstandes?

III. Cockelskörner können wohl kaum unter die narkotischen Stoffe, deren wir uns freiwillig bedienen, gerechnet werden, und doch gehören sie zu denjenigen, welche die gewöhnlichen Biertrinker, freilich höchst unfreiwillig

und zu ihrem größten Schaden, in sehr beträchtlichen Mengen zu sich nehmen. Die Cockelskörner sind die Frucht oder die Beere der Anamirta cocculus (Figur 62.), einer präch-

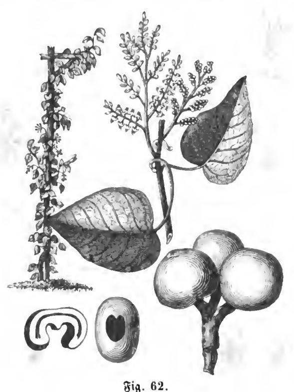


Fig. 62.
Cockelskörner. Anamirta cocculus.

tigen Schlingpflanze, welche auf den Molukken, an der Küste Malabar und in dem indischen Archipelagus einheimisch ist. Sie heißen auch levantische Nüsse, oder Fischkörner, letzteres, weil man sie in das Wasser wirft, um die Fische damit zu betäuben und sie dann leichter zu fangen. Sie haben einige Aehnlichkeit mit den Lorbeerbeeren und

werden in ziemlich beträchtlichen Mengen nach Europa eingeführt. So ist es eine Thatsache, daß allein im Jahre 1850 in England davon 2359 Säcke, jeder etwa einen Centner schwer, eingeführt wurden. Sie werden hauptsächlich nur zur Verfälschung schwacher Biere verwendet, und es ist wirklich merkwürdig, in welch verschiedener Weise dieser eigenthümliche Stoff dem gewissenlosen Brauer zur Ersparung von Malz und Hopfen entgegenkommt. Es seien hier nur drei seiner Eigenschaften erwähnt, die viel zu verführerisch sind, als daß ihnen ruchlose Menschen, welche die Gesundheit ihrer Mitmenschen für nichts, den Geldgewinn aber für Alles achten, zu widerstehen vermöchten.

Werden die zerkleinerten Samen in Wasser eingeweicht, so liefern sie einen Auszug, welcher, dem Bier zugesetzt, folgende Wirkungen hervorbringt:

Erstlich, er giebt demselben einen entschieden bittren Geschmack und kann deshalb leicht ungefähr ein Drittheil der gewöhnlichen Hopfenmenge ersetzen, ohne daß er den Geschmack des Biers wesentlich beeinträchtigt.

Zweitens, er verleiht schwächeren und geringeren Getränken eine dunklere Färbung, einen volleren und reicheren Geschmack in dem Mund. In dieser Hinsicht soll ein einziges Pfund Cockelskörner mindestens einen Sack Malz von 2½ Schffl. ersetzen können. Oder es wird einem dünnen Gebräude ein Pfund von diesem Zusatz ganz das gleiche Ansehen verleihen, was es durch Zugabe von einem Sack Malz mehr erlangt hätte.

Drittens endlich bringt jener Auszug auf die Trinker dieselben berauschenden Wirkungen wie Alkohol her-

vor, verleiht also dem schwachen Getränk anscheinende Stärke und berauschende Kraft. Ebenso wie der Hopfen, verhütet er auch den Eintritt der zweiten Gährung bei Flaschenbier und befähigt dasselbe zum Versand nach heißen Gegenden.

Dieses Zusammentreffen von verführerischen Eigenschaften ist denn auch die Ursache, daß die Cockelskörner von vielen Bierbrauern, aber nur von unredlichen und gewissenlosen, die auf eine wohlfeile Weise die Wünsche und Begierden ihrer Abnehmer befriedigen wollen, verwendet werden, denn sie kosten nur 6—7 Thlr. der Centner oder das Pfund höchstens etwas über 2 Ngr. Allerdings ist ihr Gebrauch überall verboten, in England bei einer Strafe von 200 Pfd. St. für den Brauer, und bei 500 Pfd. St. für den Droguisten, der sie dem Ersteren verkauft. Aber das Gesetz wird dadurch umgangen, daß man sie allerdings nicht selbst, wohl aber einen daraus bereiteten Extract verkauft, und daher steht denn ihrer ausgedehntesten Verwendung gar nichts im Wege. Sogar manche Schriftsteller über Bierbrauerei geben in allem Ernst Anweisung zu diesem Zusatz, und die Menge davon, welche sie dem ehrlichen (?) Brauer anrathen, soll 3 Pfund Cockelskörner auf je 50 Scheffel Malz betragen. Der Unredliche aber setzt öfters mehr als ein Pfund auf das Orhoft zu und außerdem noch Bitterwurz oder Chirayta, Schwertlilienwurzel u. dgl., um einen recht scharfen Geschmack hervorzubringen. Wenn ein Pfund davon wirklich 2½ Scheffel Malz erspart, so müssen die im Jahr 1850 eingeführten 2359 Centner, wenn dieselben sämmtlich zu jenem Zweck ver-

wendet wurden, den Betrügern, die sie dazu gebrauchten, mindestens die ungeheure Masse von 600,000 Scheffel Malz erspart haben.

Und es sind gerade die untersten Volksklassen, an welchen dieser Betrug verübt wird. Die Mittelklassen ziehen immer die weinähnlichen, gehopften Biere vor. Der fleißige Arbeiter hingegen will ein recht kräftiges, dickes und reiches Getränk, das den Mund füllt, und der arme Bauersmann will nach des Tages Last und Hitze gern von dem einzigen Glas, das er sich gönnen darf, auch etwas in den Kopf bekommen. Daher wird das verfälschte Bier hauptsächlich an den Arbeiterstand verabreicht und von diesem verzehrt, und es ist nicht unwahrscheinlich, daß viel von jener viehischen Form des Rausches, wie er nicht selten unter dieser Klasse gesehen wird, auf Rechnung der Cockelskörner zu schreiben ist.

Die Wirkungen, welche dieser Stoff hervorbringt, sollen nach der Beschreibung derjenigen, welche damit verfälschtes Bier getrunken haben, sich hauptsächlich mehr auf die freiwillige Thätigkeit der Muskeln, als auf die geistigen oder Verstandeskräfte werfen. Verhält es sich so, so muß der unter solchem Einfluß befangene Mensch oft höchlichst erstaunt sein, daß sein Körper ihm den Gehorsam versagt, während sein Geist verhältnißmäßig noch klar und im Stande ist, mit erträglicher Richtigkeit zu denken und zu urtheilen. Andere dagegen behaupten, daß jener Giftstoff vorzugsweise auf das Gehirn wirke, so daß es nicht unwahrscheinlich ist, daß die Art seiner Thätigkeit sich in gewissem Grad mit der Körperbeschaffenheit des einzelnen Menschen, der ihn genießt, ändert.

In größeren Gaben sind die Cockelskörner für das thierische Leben ein sehr starkes Gift, und wohlbekannt ist ihr Gebrauch zur Betäubung der Fische, wozu übrigens in verschiedenen Ländern noch eine Menge von anderen narkotischen Stoffen verwendet wird. Obgleich bis jetzt ihre besondere Einwirkung auf die Körperbeschaffenheit des Menschen durch die wissenschaftliche Physiologie noch keineswegs genau festgestellt worden ist, so geht doch schon aus der oberflächlichen Kenntniß ihres Wesens hervor, daß der wiederholte Genuß der Cockelskörner oder ihres Auszugs, selbst in den kleinsten Gaben, die Gesundheit bedeutend beeinträchtigen und früher oder später zu einem schlimmen Ende führen muß.

Ihre giftige Eigenschaft verdanken sie hauptsächlich einem in dem inneren Theil der Beere befindlichen weißen, kristallinischen Stoff von außerordentlicher Bitterkeit, welcher Picrotoxin genannt wird. Die Art und Weise, in welcher dieses Gift auf den Körperbau wirkt, ist zwar noch in ziemliches Dunkel gehüllt; nichts desto weniger berechtigt aber sein Vorhandensein zu der wohlbegründeten Meinung, daß dergleichen Stoffe mit aller Macht des Gesetzes von dem öffentlichen Verkehr völlig ausgeschlossen, und die Aermeren durch eine größere obrigkeitliche Fürsorge vor der Verfälschung ihres täglichen Trunkes damit geschützt sein sollten.

IV. Andere Ersatzmittel des Hopfens. In verschiedenen Gegenden werden noch andere mehr oder minder starke narkotische Stoffe gelegentlich anstatt des Hopfens verwendet, und gerade wie die Cockelskörner werden die schädlichsten und gefährlichsten von diesen Ersatzmitteln all-

gemein dem Getränk ohne Vorwissen des Trinkers zugesetzt.

1. In Südamerika werden die bittern Stengel des amerikanischen Pfefferstrauchs, chinus molle, der Chica, welche durch das Kauen der süßen Hülsen einer Mimose, Prosopis algaroba, gewonnen wird, zugesetzt. Die Wirkung dieses Bitterstoffs auf den Chicatrinker ist bis jetzt noch nicht ermittelt.

2. Wenn in Ostindien der rohe Rohrzucker in Gährung gebracht wird, um hernach zur Destillation von Rum zu dienen, so werden in die Flüssigkeit Späne von der getrockneten Rinde zweier Akazienarten, der Acacia ferruginea und Acacia leucophlea, geworfen. Dieselben sollen gerade wie der Hopfen die Gährung mäßigen und aufhalten und geben dem daraus destillirten Rum einen eigenthümlichen Geschmack, sowie besondere Eigenschaften, jedoch ist noch nicht ausgemacht, ob auch dadurch dessen narkotische Wirkung vermehrt wird. Solcher Rum wird allerdings als ein ganz abscheuliches Getränk beschrieben.

3. In China wird aus Gerste oder Weizen eine Art Bier gebraut, welches Tar-a-sun genannt wird. Bei der Anfertigung desselben bekommt die Würze einen Zusatz, welcher sowohl Gährung erregt, als auch gleichzeitig die übrigen Zwecke des Hopfens erfüllt. Aus was jedoch dieser Zusatz besteht, konnte bis jetzt noch nicht ermittelt werden.

4. In Afrika setzen die Abyssinier ihrem Honigwein oder Meth Rindenstücke zu, welche Heetoo genannt werden. Blätter und Früchte des Baumes, welcher dieselben liefert, sind narkotisch und giftig. Es ist daher wahrscheinlich, daß

die Rinde, welche als bitter, zusammenziehend und magenstärkend beschrieben wird, ebenfalls einen Theil jener narkotischen Eigenschaften besitzt und dieselben dem Meth mittheilt.

Ebenso werden die Blätter eines Baumes, Namens Keesho, in Abyssinien unter den Honigwein gemischt, ohne daß zu sagen wäre, ob dieselben narkotisch wirken oder nicht. Andere Reisende erzählen, daß unter den äthiopischen Stämmen eine „Taddo“ genannte Wurzel dem aus Gerste, Malz und Honig bereiteten Lieblingsgetränk zugesetzt werde. Aber von der chemischen Geschichte dieser und anderer Stoffe ist noch gar nichts bekannt.

5. In Nordeuropa war früher der wilde Rosmarin (Ledum palustre, Figur 63.), eine schon mehr erwähnte Haidepflanze, vorzugsweise in Schweden und im nördlichen Deutschland vielfach im Gebrauch, um den Malzgetränken Bitterkeit und anscheinende Stärke zu verleihen. Ihre mit der Würze gekochten Blätter machen das Bier ungewöhnlich berauschend, so daß es Kopfweh, Uebelkeit und Schwindel hervorbringt, wenn es übermäßig getrun-



Fig. 63.
Wilder Rosmarin. Breitblätteriger Porst.

ken wird. In Deutschland ist der Gebrauch dieses Stoffs zu solchem Zweck zwar verboten, doch soll er im Norden hier und da von betrügerischen Brauern noch gar manchmal dem schlechten Bier zugesetzt werden, um dasselbe gefährlich berauschend zu machen. Es ist betrübend, daß der Arme und Kenntnißlose gar keine Mittel hat, sich gegen solchen Betrug zu schützen.

Das Ledum latifolium, der breitblättrige Porst, besitzt ziemlich dieselben narkotischen Eigenschaften und wird, wo er in hinreichender Menge wächst, auch statt des wilden Rosmarins verwendet.

In Nordamerika werden bekanntlich beide Pflanzen zu dem Labradorthee als Ersatz des chinesischen Thees genommen. Beide haben einen sehr zusammenziehenden Geschmack und enthalten wahrscheinlich neben der Gerbesäure, wovon derselbe herrührt, noch einen bis jetzt nicht näher untersuchten narkotischen Stoff. Diesem sind wohl die Eigenschaften, derenwegen diese Pflanzen in kälteren Landstrichen sowohl zu Thee, als zu berauschendem Zusatz des Biers verwendet werden, zuzuschreiben. Beide Pflanzen würden übrigens eine genauere chemische Untersuchung wohl belohnen.

Auch die Blätter der gemeinen Schafgarbe, Achillea millefolium, besitzen die Eigenschaft, eine Art von Betäubung hervorzubringen, und werden deshalb im nördlichen Schweden von dem Landvolk dem Bier zugesetzt, um dasselbe berauschender zu machen.

6. Der Muscateller-Salbei, Salvia sclarea, soll dem Bier ebenfalls berauschende Eigenschaften mittheilen. Eine

ähnliche Wirkung schreibt man dem Safran, den getrockneten Narben des Crocus sativus, zu. Derselbe äußert einen ganz besonderen Einfluß auf das Gehirn und das Nervensystem und soll, in größeren Mengen zu sich genommen, übermäßige Lustigkeit, die sich bis zu Lachkrämpfen steigern kann, hervorbringen. Seine aufheiternde Wirkung ist dermaßen bemerkbar, daß man ihn fälschlich für das Kraut Nepenthes des Homer hielt; um eine heitere Gemüthsart zu bezeichnen, gab es sogar ein Sprichwort: „Dormivit in sacco croci — er hat auf einem Safransack geschlafen." Er besitzt ebenfalls die besondere Eigenthümlichkeit, der durch geistige Flüssigkeit erzeugten Berauschung entgegenzuwirken, wie dies auch der Hopfen bis zu gewissem Grade thut. Dies war schon dem alten römischen Naturforscher Plinius bekannt, welcher von ihm sagt, daß er die Dämpfe des Weines vertreibe und vor Trunkenheit behüte. Die argen Weinsäufer unter den Römern setzten ihn daher ihrem Getränke zu, um davon recht viel, ohne berauscht zu werden, trinken zu können. Uebrigens ist seine Wirkung sehr unsicher und deshalb wird auch jetzt der Safran nur noch wenig in der Heilkunde und wahrscheinlich noch weniger zur Verfälschung des Bieres verwendet.

## Siebzehntes Kapitel.

## Die narkotischen Stoffe, deren wir uns bedienen.

### Mohn.

Der Mohn; sein Verbrauch im Alterthume und in der Neuzeit. — Darstellung des Opium. — Verfahren der Ernte. — Wie das Opium genossen wird. — Seine Wirkungen. — Es unterstützt die Körperkraft. — Wonnige Traumgebilde, dadurch erzeugt. — De Quincey's Erfahrungen. — Beobachtungen Dr. Madden's. — Endergebniß der Opiumschwelgerei. — Verführerischer Einfluß des Opium. — Coleridge's Beispiel. — Dadurch hervorgebrachte Willenslosigkeit. — Schwierigkeit seiner Abgewöhnung. — Körperliche und geistige Qualen dabei. — Ausdehnung des Opiumverbrauchs. — Erzeugung und Verzehrung in Ostindien und China. — Verbrauch in Großbritannien. — Seine Verwendung zur Berauschung in Europa. — Säuglinge werden damit gestillt; Folgen dieses Verbrechens. — Chemische Bestandtheile des Opium. — Eigenschaften des Morphins. — Von der wahren Thätigkeit des Opium ist wenig bekannt. — Durchschnittliche Zusammensetzung des Opium. — Unterschied der Stärke desselben. — Opiumcultur in Frankreich. — Einfluß der Abart des Mohns auf die Eigenschaften des Morphins. — Auf kleinere Thiere wirkt das Morphin nicht besonders giftig. — Verkauf des Opium in Indien und Java. — Auch die Menschenrace ist von Einfluß auf seine eigenthümliche Wirkung. — Javaner, Malayen und Neger. — Aetzendes Sublimat in Verbindung mit Opium. — Vergleich der Wirkungen des Opium mit denen des Weins. — Ist der Opiumgenuß unbedingt schädlich? — Zeugniß eines Sachverständigen. — Praktische Schlußfolgerung. — Ersatzmittel des Opium. — Ochsenklauenpflanze. — Lattich, Lactucarium und Lactucin. — Aehnlichkeit ihrer Eigenschaften und physiologischen Wirkungen mit dem Opium. — Wilde syrische Raute; ihr Verbrauch als narkotisches Betäubungsmittel im Orient.

V. **Der Mohn.** — Die Benutzung des gewöhnlichen weißen Mohns, Papaver somniferum (Fig. 64), als



Fig. 64.
Weißer Mohn. Papaver somniferum. Maß: 1 Zoll = 1 Fuß.

schmerzstillendes und schlafbringendes Mittel ist seit den ältesten Zeiten, vorzugsweise bei südlichen Völkern üblich gewesen. Die alten Griechen und Römer bekränzten den Schlafgott mit Mohn und ließen ihn Mohnkörner ausstreuen über das Schmerzenslager der Kranken.

Namentlich im Morgenland wird er zur Herstellung eines aufregenden und erheiternden narkotischen Stoffs seit undenklichen Zeiten verwendet. Die Tartaren des Kaukasus, welche, obgleich sonst gute Mohamedaner, doch ohne Scheu Wein trinken, machen denselben außerordentlich hitzig und berauschend, indem sie während der Gährung unreife Mohnköpfe in die Fässer hängen. Ebenso wird in den Kaffeehäusern der persischen Städte eine Abkochung von Mohnköpfen, welche Kokemaar heißt, verabreicht und brühheiß getrunken; dieselbe soll aufheiternde Wirkungen äußern. Wenn der Trinker das erste Paar Schlucke zu sich genommen hat, wird er zänkisch, verdrießlich, und bindet mit Jedermann an, ohne es jedoch bis zur Schlägerei kom-

men zu lassen; denn bald, sowie die Wirkung des Getränks sich steigert, wird er weichmüthig, sentimental und macht wieder Frieden unter Thränen und zärtlichen Liebesversicherungen. Einer ergießt sich in hochtrabenden Lobpreisungen, der Andere erzählt wunderbare Geschichten; aber alle von diesem Trank Begeisterten kommen dem Nüchternen äußerst lächerlich in Worten und Handlungen vor.

1. Die Gewinnung des Opium. Hauptsächlich ist es der getrocknete, festgewordene Saft der Mohnköpfe, welcher am allgemeinsten und ausschließlichsten als ein narkotisches Berauschungsmittel gebraucht wird. Diesen getrockneten Saft nennen die Perser Afioun und die Araber Afioum, und daher stammt unser europäischer Name Opium.

Dieser im Handel, wie in der Heilkunde außerordentlich wichtige Stoff wird durch Einschnitte in die Kapseln oder Samenbehälter des Mohns, wenn dieselben ihrer Reife nahe sind, erhalten; ein milchiger Saft schwitzt aus denselben hervor, bleibt an den Kapseln haften, verdickt sich an denselben während 24 Stunden, und wird dann abgeschabt. Die Einschnitte werden der Länge nach von oben nach unten blos durch die äußere Haut gemacht. Zu diesem Zweck bedient man sich eines eigenthümlichen kleinen Messers, Nushtur genannt, das aus 3 oder 4 kleinen, dicht anein-

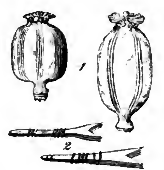



Fig. 65.
1. Mohnköpfe mit den parallelen Einschnitten.
2. Nushturs oder Mohnmesser.

ander gebundenen Klingen besteht (Fig. 65). Mit denselben erhält man eine Anzahl paralleler Schnitte, welche das ungehinderte Ausfließen des Saftes erlauben. Die Ansicht eines bengalischen Mohnfeldes, und die Art, wie der getrocknete Saft durch die Eingebornen gesammelt wird, ist in Fig. 66 dargestellt. Das beste im Handel vorkommende

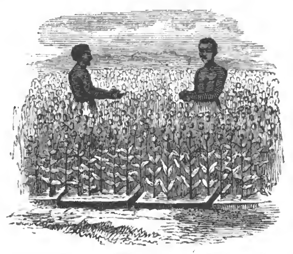


Fig. 66.
Opiumernte durch Indier.

Opium ist eine weiche schmierige Masse von rothbrauner oder dunkelbrauner Farbe, wachsartigem Glanz, einem strengen unangenehmen Geruch und von bitterem, scharfem, betäubendem Geschmack, welcher lange Zeit hindurch in dem Mund bleibt. Es wird vorzugsweise in der asiatischen Türkei, in Persien und in Indien gesammelt. Das aus Smyrna kommende Opium wird auf den europäischen Märkten am meisten geschätzt, während im östlichen Asien hauptsächlich das ostindische verbraucht wird. Der höchste Ertrag an

gutem Opium sind in Britisch Indien 41 Pf. vom Acker; als Durchschnitt nimmt man nicht mehr als 20—25 Pf. an.

In der neueren Zeit wird nicht blos im südlichen, sondern auch im nördlichen Frankreich, in der Normandie, der Mohn zur Gewinnung von Opium angebaut. Man erhält daselbst durchschnittlich 11 Pf. vom Morgen und außerdem den Samen, dessen Ertrag immer die Culturkosten deckt.

2. Der Opiumgenuß. Das Opium wird in dreierlei Weise als narkotisches Berauschungsmittel verwendet. Es wird in festem Zustand in der Form von Pillen verschluckt; oder es wird als eine flüssige Tinktur wie unser gewöhnliches Laudanum genommen, oder es wird in kleinen Pfeifen, ungefähr so wie Tabak geraucht. Die erste Genußweise herrscht vor in mohamedanischen Ländern, namentlich in der Türkei und in Persien, die zweite unter christlichen Völkern, wenn Einzelne darunter sich das Opium angewöhnt haben; die dritte ist in China und auf den Inseln Wasserindiens zu Hause. Bei der Zubereitung des Opium für das Rauchen zieht der Chinese alle löslichen Theile desselben zuerst mittelst Wasser aus; gewöhnlich betragen dieselben die Hälfte bis drei Viertheile des ganzen Gewichts. Diese Lösung wird darauf bis zur Trockniß eingedampft und der übrig bleibende Rückstand in kleine Pillen gedreht. Eine solche steckt er nun in eine kurze metallene Pfeife, öfters von Silber, athmet ein Paar Züge auf einmal, oder einen einzelnen langen Zug ein, und läßt dann den Rauch durch die Nasenlöcher und Ohren wieder ausströmen. Er wiederholt dies so oft, bis er die nöthige Gabe zu sich genommen

hat (Fig. 67). In Singapore wird das Opium fast in derselben Weise wie in China genossen. Die Opiumschenken

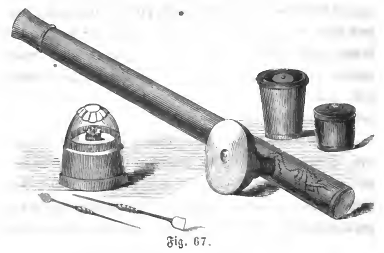


Fig. 67.
Opiumschachtel, Pfeife, Lampe und Nadel.

gehören daselbst zu den größten Sehenswürdigkeiten. Es ist völlig unglaublich, mit welcher fürchterlichen Gier die Raucher sich an den Verkaufsstand nach dem betäubenden Stoffe drängen. Dann ziehen sie sich in das Innere zurück, wo schon eine Anzahl von irrblickenden Personen, auf der letzten Stufe des Genusses, hager und abgezehrt zu Gerippen, in stummem Brüten niedergekauert rauchen. Das Opium wird in ganz kleinen Stückchen verkauft und man erhält für 10 Cent genug zur einmaligen Füllung einer Pfeife. Zugleich bekommt man damit eine Pfeife, eine Lampe und eine Art Matraze als Lager, wenn man das Ding so nennen kann. Die Pfeife ist von eigenthümlicher Gestalt, zum Theil von Metall, und die Oeffnung in ihrem Kopf ist nicht größer, als zur Aufnahme einer Erbse. Das Opium ist schwer in

Brand zu halten und es erfordert schon viele Uebung des Rauchers, damit er daraus die nothwendige Anzahl von Zügen schöpfen kann, durch die er gewohnheitsmäßig in den Rausch verfällt. Das Lager, worauf er liegt, ist nicht selten blos eine rohe niedrige Bank, öfter noch blos eine Matte auf dem Boden, die in besuchten Opiumläden gewöhnlich von einem paar Rauchern, welche die Lampe zwischen sich stehen haben, besetzt ist.

In Borneo, Sumatra und Java wird der Extract nicht bis zur völligen Trockniß eingedampft, sondern, so lange er noch syrupartig flüssig ist, mit feingeschabtem Tabak und Betel vermischt, bis das Ganze aufgesaugt ist. Dies wird darauf in Pillen von Erbsengröße geformt. Bei Gastmählern wird eine Platte mit diesen Kügelchen zugleich mit einer Lampe gebracht, worauf der Wirth die Pfeife ergreift, eine der Pillen hineindrückt, zwei oder drei lange Züge thut und dann den Rauch durch die Nase, oder wenn er ein besonders geschickter Raucher ist, durch Augen und Ohren wieder ausströmen läßt. Dann macht die Pfeife die Runde durch die ganze Gesellschaft und Alle ziehen den Rauch derselben so lange ein, bis sie vollständig davon berauscht sind.

3. Wirkungen des Opium. In welcher von den drei erwähnten Gestalten es auch genossen werden mag, so sind die fühlbaren Wirkungen des Opium fast immer dieselben und ändern sich nur je nach der genommenen Menge, nach der Körperbeschaffenheit des Genießenden, und nach dem mehr oder minder häufigen Genuß oder der Gewöhnung daran. Vorzugsweise und in erster Reihe wirkt der Stoff auf das Nervensystem.

In mäßigen Gaben genommen besteht seine gewöhnliche Wirkung darin, daß das Gemüth erheitert, die Gedanken in rascheren Fluß gebracht und der ganze Körper erfahrungsgemäß in einen Zustand des Vergnügens und Behagens versetzt wird, welcher schwierig zu beschreiben ist. Dergestalt wirkt es fast gerade so, wie unsere Weine und geistigen Getränke, und wird daher in China auch hauptsächlich nur als ein Ersatzmittel dieser verwendet.

Es besitzt aber außerdem eine wunderbare Fähigkeit, die Körperkraft aufrecht zu erhalten, welche die alkoholhaltigen Getränke nicht haben, und befähigt deshalb den Menschen, ungeheure Anstrengungen und fortwährende Strapazen zu ertragen, unter welchen er sonst erliegen müßte. So vollbringen die Halcarras, Briefträger und Botenläufer in den ostindischen Provinzen, wahrhaft unglaubliche Tagereisen, wenn sie blos mit einem kleinen Stück Opium, einem Korb voll Reis, und einem Topf versehen sind, womit sie aus den Quellen Wasser schöpfen. Auch die tartarischen Kuriere, die oft viele Tage und Nächte lang ununterbrochen reiten müssen, bedienen sich des Opium. Mit einem Paar Datteln oder einem Stück rauhen Brodes durchfliegen sie die trostlose Oede der Wüsten unter Entbehrungen und Anstrengungen, die sie blos durch den Genuß jenes narkotischen Stoffs zu überwinden vermögen. Deshalb führen die Reisenden im türkischen Reich gewöhnlich etwas Opium in der Gestalt von Bonbons oder kleinen Kuchen, auf welche das türkische Wort „Masch Allah,“ Gottesgabe, — geprägt ist, mit sich. Selbst die Pferde erhalten es im Morgenland bei ungewöhnlichen Kraftan-

strengungen. Oft theilt der flüchtige Beduine sein Opium mit der windschnellen Stute, die ihn in erstaunlicher Geschwindigkeit und Ausdauer der tagelangen Verfolgung seiner Feinde entzieht, ohne dadurch sichtbar übermäßig angestrengt zu werden.

Die türkischen Theriakis oder Opiumesser beginnen gewöhnlich mit Gaben von ½ bis zu 2 Gran täglich und steigern diese Menge allmälich bis auf 120 Gran und selbst noch mehr. Die Wirkung tritt erst eine oder zwei Stunden nach dem Genuß vollständig ein und dauert dann vier oder fünf Stunden. Sie besteht in dem höchsten Grad innerlicher Aufregung, welchen die Theriakis als den Gipfel aller Glückseligkeit preisen.

Die Gefühle und Empfindungen, welche der Opiumgenuß hervorbringt, beschreibt Dr. Madden, der sich demselben in einem Kaffeehaus zu Konstantinopel hingab, folgendermaßen: „Ich begann mit 1 Gran. Im Verlauf von 1½ Stunde hatte derselbe noch nicht die mindeste merkbare Wirkung hervorgebracht. Der Kaffeewirth war gleich bei der Hand, mir eine zweite Pille von 2 Gran anzubieten, aber ich begnügte mich mit der Hälfte davon; und da ich in der folgenden halben Stunde immer noch nicht in den erwarteten träumerischen Zustand gerieth, nahm ich noch ½ Gran mehr, so daß ich nun im Verlauf von zwei Stunden im Ganzen 2 Gran Opium zu mir genommen hatte. Erst 2½ Stunden nach der erstmaligen Gabe begann mein Geist fühlbar aufgeregt zu werden; die Wonne der Empfindungen schien von einer allgemeinen Ausbreitung und Befreiung des Gemüths und des Körpers auszu-

gehen. Alle Sinne und Fähigkeiten schienen geweckt, bedeutender zu sein; alles, was ich ansah, schien im Raum zu wachsen; wenn ich die Augen schloß, genoß ich nicht dasselbe Vergnügen, als wenn ich sie öffen behielt; es schien mir, als wenn die Einbildungskraft blos alle äußeren Gegenstände vergrößere und in Bilder des Glücks und Vergnügens umzaubere: kurz, ich war in dem Zustand eines wachen, unendlich schönen Traumes. Ich begab mich so schnell als möglich heim, bei jedem Schritt fürchtend, ich möchte irgend eine Ausgelassenheit begehen. Während ich ging, fühlte ich kaum, daß meine Füße den Grund berührten; es schien mir, als glitte ich durch irgend eine unsichtbare Kraft getrieben durch die Straße, und als ob mein Blut irgend eine ätherische Flüssigkeit sei, durch welche mein Körper leichter als die Luft würde. Sobald ich zu Hause ankam, begab ich mich zu Bett. Die ganze Nacht hindurch füllten die wonnevollsten Träume mein Gehirn. Aber mit dem Morgen kamen die Nachwehen; ein fürchterliches Kopfweh stellte sich ein, ich sah todtenbleich aus; der Geist hatte jede Spannkraft verloren, und mein Körper war dermaßen zugerichtet, daß ich mehrere Tage lang bettlägerig war und meinen ersten Versuch im Opiumgenuß sehr theuer bezahlen mußte. —"

Diese Nachwirkungen sind aber eben die Quelle des Elends und des furchtbaren Zustands der Opiumesser. Dem aufregenden Einfluß dieses Stoffs folgt stets eine damit in Verbindung stehende vollständige Herabstimmung; sowohl die Empfänglichkeit für äußere Eindrücke, wie jede Muskelthätigkeit sind dann gänzlich abgestumpft; eine unbezwingliche Neigung zur Ruhe und Schlafbegier folgen; Mund

und Brust werden völlig trocken, ein fortwährender Durst peinigt den Leidenden, während sein Nahrungsbedürfniß von Tag zu Tag geringer wird und die Eingeweide gewöhnlich fast starr, gefühllos und unthätig werden.

Je stärkere Gaben eingenommen werden, um so mehr werden verhältnißmäßig die genannten Wirkungen beschleunigt und vergrößert. Der Zustand der Abspannung tritt früher ein; an die Stelle der Willenlosigkeit tritt wirklicher Starrkrampf mit oder ohne Traumerscheinungen; der Puls wird schwach, die Muskeln werden ganz schlaff, und wenn die Gabe stark genug war, dann erfolgt der Tod.

Allerdings ändern sich diese sämmtlichen Wirkungen vielfach, je nach der Körperbeschaffenheit des Einzelnen, nach der Länge der Zeit, während welcher er sich an den Opiumgenuß gewöhnt hat, und nach den äußeren Verhältnissen, in denen er sich befindet. Aber bei allen Menschen und unter allen Umständen sind die Endwirkungen, ähnlich denjenigen des übermäßigen und oft wiederholten Genusses geistiger Getränke, völlige Abschwächung, Melancholie und Stumpfheit. „Eine gänzliche Hinfälligkeit des Körpers," sagt Oppenheim, „eine zusammengeschrumpfte gelbe Haut, ein mühsamer, hinkender Gang, und Rückgratwerkrümmung, häufig in so bedeutendem Maße, daß der Körper eine wahre Kreisform angenommen hat, zeichnen den Opiumesser schon auf den ersten Blick. Seine Verdauungswerkzeuge sind im höchsten Grad gestört; er genießt beinahe nichts Festes mehr und hat wöchentlich kaum eine Ausleerung. Fast alle seine körperlichen und geistigen Kräfte sind vernichtet — er ist in jeder Hinsicht ein verlorner Mensch." —

Und wenn dann einmal die fürchterliche Gewohnheit festgewurzelt ist, so ist es meist unmöglich, derselben wieder zu entsagen. Die Qualen, welche der Opiumesser erduldet, wenn ihm sein gewöhnliches Aufregungsmittel fehlt, sind eben so schaudervoll, als sein Glück vollkommen ist, sobald er es zu sich genommen hat. Die Nächte bringen ihm alle Martern der Hölle, die Tage alle Wonnen des Paradieses; wenn er aber lang genug diesem entsetzlichen Genuß gefröhnt hat, so befallen ihn Nervenzustände, für welche selbst das Opium keine Linderung mehr bietet. Selten erreicht er ein Alter von 40 Jahren, wenn er schon frühzeitig angefangen hat, Opium zu genießen.

Die Wirkung des Opium, wie er sie bei den eingefleischten Theriakis in den Kaffeehäusern zu Konstantinopel beobachtete, beschreibt Dr. Madden folgendermaßen: „Ihr Anblick war furchtbar; diejenigen, welche schon vollständig von Opium berauscht waren, stießen unzusammenhängende Worte aus, ihre Gesichter verzerrten sich in immerwährenden Zuckungen, ihre Augen strahlten in unheimlichem Glanz und der ganze Eindruck ihres Aeußeren war von erschreckender Wildheit. Diese Wirkung wird gewöhnlich innerhalb 2 Stunden hervorgebracht, und dauert 4 oder 5 Stunden; die Gabe wechselt von 3 Gran bis zu 1 Drachme. Ich sah einen alten Mann im Verlauf von 2 Stunden 4 Pillen, jede von 6 Gran verbrauchen; derselbe sollte schon seit 25 Jahren Opium genießen. Dies ist aber ein äußerst seltenes Beispiel, indem ein Opiumesser, wenn er früh angefangen hat, meistens nicht einmal das 30ste Jahr erreicht. Die physische und moralische Abspannung, welche

auf die erste Aufregung durch den Opiumgenuß folgt, ist wahrhaft entsetzlich. Der Appetit verschwindet ganz, jede Faser im Körper zittert, die Nerven des Halses und Nackens werden schlaff, während die Muskeln erstarren. Der Anblick derartiger Menschen erweckt Mitleid und Abscheu. Viele davon sah ich regungslos auf ihren gewohnten Plätzen sitzen mit gekrümmten Nacken, zusammengezogenen Fingern, ganz aus ihren Formen gewichenen Gliedern; und dennoch konnten sie der fürchterlichen Gewohnheit nicht entsagen; sie waren elend und unglücklich, bis die Stunde schlug, in der sie dem gewohnten Genuß fröhnen konnten; und sobald dessen berauschende Wirkung begann, war die Hinfälligkeit vergessen und ihre Augen sprühten Feuer und Leben. Dann sprachen Manche von ihnen in den klangvollsten Versen und wieder Andere redeten die Umstehenden in hochtönenden, zierlichen Worten an, als seien sie die Sultane des Morgenlandes, welchen alles Gold und Gut, alles Glück und alle Schönheit der Welt zu Gebote stehe." —

Der verführerische Einfluß des Opium und die fast zauberhafte, unwiderstehlich beherrschende Macht, die es über den Geist seiner Getreuen erlangt, sind nicht minder wunderbar, als die merkwürdige traumhafte Glückseligkeit, die es während seiner ersten aufregenden Wirkung über den ganzen Körper verbreitet. Daß diese verführerische Macht auch die weit rauhere, minder empfindliche Körperbeschaffenheit nordeuropäischer Völker beherrscht, und selbst große Geister in völlige, willenlose Sklaverei bannen kann, davon haben wir zwei merkwürdige Beispiele an dem berühmten englischen Dichter Coleridge und an dem Verfasser der

Bekenntnisse eines englischen Opiumessers. Der Erstere war viele Jahre hindurch ein Sklave des Opium, und wie er dazu kam, beschreibt er selbst in einem Brief aus dem Jahr 1814 folgendermaßen: „Ohne Wissen und Willen bin ich zu dieser schrecklichen Gewohnheit gekommen. Wegen Anschwellungen in den Knien war ich viele Monate lang bettlägerig. Unglücklicher Weise las ich in einer medicinischen Zeitschrift von der Heilung eines ähnlichen Falles durch Einreibungen mit Laudanum oder Opiumtinctur bei gleichzeitiger innerlicher Anwendung desselben. Ich gebrauchte das Mittel; es wirkte gleich einem Wunder — gleich einem Blitz; ich erlangte den Gebrauch meiner Glieder, meinen Appetit, meine geistigen Fähigkeiten wieder, und dies 14 Tage lang vollständig. Auf die Dauer aber schwand die ungewöhnliche Aufregung, das Leiden kehrte zurück. Es wurde auf's Neue zu diesem wunderbaren Heilmittel gegriffen — doch ich mag die traurige Geschichte nicht noch einmal erzählen. Es genüge das Bekenntniß, daß zuletzt Wirkungen erfolgten, deren Schreckensbild unmöglich in Worten wiederzugeben ist" — und Coleridge ward der Sklave des Opium.

In der Folgezeit, während er im Hause eines Freundes in Bristol lebte, vertraute er sich einem Arzte an; und hier beginnt der betrübendste Theil seiner Geschichte. Denn während er vorgab, daß er durch das Heilverfahren zur Verminderung der Gabe, die er sonst täglich bedurfte, gebracht werde, und als seine Freunde ihm schon Glück wünschten, in der Meinung, er sei völlig geheilt, da er öffentlich blos noch 20 Tropfen täglich einnahm, trank er während dieser

ganzen Zeit die Opiumtinktur heimlich und zwar in noch größerer Menge, als zuvor. Welche furchtbare sittliche Erniedrigung für einen Mann von Geist und hoher Bildung, und wie entsetzlich muß die Macht sein, welche ihn dazu bringt! Das Schrecklichste dabei ist aber, daß der Opiumesser sein Elend und sein Leiden völlig fühlt; wie tief, geht aus folgenden Worten eines anderen Schreibens jenes Unglücklichen hervor: „Es ist keine Hoffnung mehr. Am besten wäre es für mich, wenn ich in eine Irrenanstalt käme, denn meine Krankheit ist eine Art Wahnsinn, der sich von dem gewöhnlichen nur dadurch unterscheidet, daß nicht meine geistigen Fähigkeiten, sondern eine jede Willenskraft in mir gänzlich vernichtet sind. Ihr bittet mich, daß ich mich selbst emporraffe. Geht doch hin und bittet einen Mann, der den Gebrauch seiner beiden Arme verloren hat, er möge dieselben kräftig in einander schlagen und dann sei er gesund. Ja, wird er Euch antworten, eben daß ich meine Arme nicht bewegen kann, darin besteht mein Leiden und mein Elend." —

Eine noch größere Verzweiflung spricht sich in einem anderen Brief aus demselben Jahr (1814) aus: „Stellt Euch einen armen, elenden, hinfälligen Körper vor, der seit vielen Jahren seine Qualen zu vergessen sucht und sie ewig erneuert, weil er von dem Laster, das sie hervorbringt, nicht lassen kann. Stellt Euch einen Geist vor, der in den Martern der Hölle Andern den Weg zum Himmel zeigen muß, der ihm verschlossen ist, kurz denkt Euch den Inbegriff alles Elends, aller Hülflosigkeit und Hoffnungslosigkeit, und ihr werdet einen annähernden Begriff von meinem

Zustand bekommen, insofern dies für solche, die ihn nicht aus Erfahrung kennen, möglich ist." —

Coleridge lebte noch 20 Jahre, nachdem das Obige geschrieben war, und hat die üble Angewöhnung vollständig überwunden. Wer aber kann sagen, unter welchen Qualen und Martern des Geistes und des Körpers? Auch De Quincey, der Verfasser der obenerwähnten Schrift, schüttelte nach 17jährigem Gebrauch und 8jährigem übermäßigen Genuß von Opium endlich doch dessen furchtbare Sklavenketten ab. Er hat eine sehr anschauliche und eindringliche Schilderung der schrecklichen Versuchungen hinterlassen, welchen er zu widerstehen hatte, bis es ihm endlich gelang, dem gefährlichen Stoff gänzlich zu entsagen. „Am 24. Juni 1822," erzählt er, „begann ich meinen Versuch, nachdem ich vorher noch Alles, was von Charakterstärke in mir übrig war, zusammengenommen hatte zu dem festen Vorsatz, die Sache durchzusetzen, der Angewöhnung zu entsagen, es koste was es wolle. Viele Monate hindurch hatte ich täglich 170 bis 180 Tropfen als gewöhnliche Gabe genommen; bei Gelegenheit stieg dieselbe aber auch bis zu 300, und einmal sogar bis auf 700 Tropfen. In den wiederholten vorläufigen Versuchen der Abgewöhnung war ich bis auf 100 Tropfen herunter gegangen, fand es aber ganz unmöglich, dies länger als bis zum vierten Tag zu ertragen, welcher, wie ich dabei erfahren habe, immer weit schwieriger zu überwinden war, wie die drei vorhergehenden. Ich mußte wieder in die Höhe gehen und nahm drei Tage lang wieder täglich 130 Tropfen; an dem vierten ging ich auf einmal auf 80 herab. Die Qualen, welche ich

aber nunmehr litt, übersteigen jede Beschreibung; einen ganzen Monat lang blieb ich ungefähr bei dieser Menge, freilich bald mehr, bald aber auch weniger nehmend: dann ließ ich dieselbe auf 60 Tropfen sinken und den Tag darauf nahm ich gar nichts. Dies war der erste Tag seit 10 Jahren, welchen ich ohne Opiumgenuß verbrachte. Meine Enthaltsamkeit dauerte 90 Stunden lang, d. h. über eine halbe Woche, dann aber nahm ich auf einmal wieder Opium — man frage nicht, wie viel. Ein Widerstand war vergeblich — an meiner Stelle hätte kein Anderer anders gekonnt. Darauf enthielt ich mich wieder ganz; dann nahm ich ungefähr 25 Tropfen; dann wieder gar nichts — und so fort." —

Unter den mannichfaltigsten Leiden, Aufregungen und Gemüthsverwirrungen, die er theilweise beschreibt, blieb er doch mannvoll monatelang seinem Vorsatz getreu und erlangte endlich seine Freiheit. — „Ich triumphirte: aber denke nicht, Leser, daß deshalb meine Leiden zu Ende gewesen wären. Eben so wenig denke, daß ich mich in einem niedergeschlagenen, beschämten Zustand befunden habe. Nein, als schon 4 Monate vorüber waren, befand ich mich immer noch in der größten Aufregung; Zittern, Herzklopfen, Zuckungen und die unseligste Zerstreutheit verließen mich nicht und mein Zustand war der eines Märtyrers, ohne daß die gewöhnlichen Mittel der Heilkunst mir in demselben hätten Linderung verschaffen können." — Welche Lehre giebt die Erfahrung, die diese beiden Männer durchgemacht haben!

Aehnliche Wirkungen soll das Opiumrauchen in China

stets zur Folge haben. Es scheint daher ziemlich gleichgültig zu sein, in welcher Form der Stoff, ob in festen Pillen, in flüssiger Tinctur oder in der Gestalt von Dämpfen zu sich genommen wird. Das Rauchen des Opium wirkt schneller und unmittelbarer, als der Genuß in andrer Gestalt, aber seine Endwirkungen sind ganz dieselben.

4. Verbreitung des Opiumgenusses. Es ist ganz und gar unmöglich, sich nur eine annähernde Vorstellung von der Opiummenge zu machen, die von den verschiedenen Völkern des Erdballs verbraucht wird. Meyen versichert, daß die von den Malayen Wasserindiens, ferner in Cochinchina und Siam, in Ostindien und Persien verzehrte Opiummasse so ungeheuer sei, daß ihre Summe, wenn wir dieselbe genau erfahren könnten, eine rein unglaubliche wäre. Aus Ostindien wissen wir, daß jährlich die ostindische Compagnie wenigstens 6½ Millionen Pfund Opium von den eingebornen Pflanzern kauft und dasselbe sodann in handelsfähigen Zustand umwandelt. Zur Hervorbringung dieser Menge sind mindestens **500,000** Morgen Land nothwendig. Dieser Handel bringt jener Compagnie den hübschen Reinertrag von ungefähr 24 Millionen Thalern jährlich ein. Fast die ganze obengenannte Masse geht ins Ausland.

Was aber außerdem davon in Indien selbst noch verbraucht wird, muß ganz unermeßlich sein. Die Radschputen und andere Hindustämme geben bei ihren gegenseitigen Besuchen oder Unterhaltungen das Opium mit derselben Gemüthlichkeit umher, wie in Europa die Schnupf-

tabaksdose herumgeboten wird. In manchen Gegenden erhalten es, wie schon oben erwähnt, sogar die Pferde. So weit die Herrschaft der ostindischen Compagnie reicht, darf das Opium nur von dazu berechtigten Händlern, die einen hohen Pacht dafür zahlen, verkauft werden, so daß hier die Verbrauchsmenge ziemlich genau bekannt ist; was aber jenseits der Grenze und außerdem heimlich consumirt wird, das erlaubt nicht einmal eine ungefähre Schätzung.

Es ist bekannt, daß in dem Jahr 1837 auf 1838 aus Ostindien in China 3 Millionen Pfund Opium eingeführt wurden; und seit jener Zeit hat die Einfuhr wahrscheinlich noch beträchtlich zugenommen. Zu derselben muß aber auch noch alles Opium gerechnet werden, welches China über Land von den westlich angrenzenden Gegenden bezieht. Der Gesammtverbrauch China's beträgt gegenwärtig gewiß nicht weniger als 4 oder 5 Millionen Pfund, welche einen Marktwerth von eben so vielen Pfunden Sterling haben. In dem obengenannten Jahr führte Ostindien außerdem noch 1½ Million Pfund nach den Inseln des indischen Archipelagus und andern Plätzen aus.

Der Opiumverbrauch Europa's ist, mit demjenigen Asiens verglichen, verschwindend gering, nichtsdestoweniger aber in fortwährender Zunahme begriffen. So betrug die Einfuhr in Großbritannien im Jahr

1839 . . . . . . . 41,000 Pfund
1852 . . . . . . . 114,000 "

Demnach ist der Verbrauch binnen 15 Jahren fast auf das Dreifache gestiegen. Daraus geht nun hervor, daß entweder

dieser Stoff zu ganz neuen Zwecken verwendet wird, oder daß sein Gebrauch in alter Weise bedeutend zugenommen haben muß.

Bis zu welcher Ausdehnung der Opiumgenuß zu dem Zweck narkotischer Betäubung unter der Bevölkerung europäischer, civilisirter Länder gelangt ist, — darüber liegen durchaus keine näheren Angaben vor. Dennoch aber scheint der Genuß weit verbreiteter und allgemeiner zu sein, als man gewöhnlich glaubt. Nach De Quincey waren vor ungefähr 30 Jahren in England Opiumesser gar nichts Seltenes. Aber dieselben waren entweder hochstehende und gebildete Leute, welche zu dem Opium als schmerzstillendes Mittel gegen Unterleibsbeschwerden gegriffen hatten, oder elende Arbeiter in Manchester und andern großen Städten, die am Sonnabend ihren Kummer und Hunger mit einem Paar Gran Opium zu stillen und zu vergessen suchten. Von Zeit zu Zeit werden auch Fälle bekannt, welche darthun, daß das Opiumessen unter den geringsten Volksklassen durchaus nicht so unbekannt ist. So starb im Jahre 1853 in Cambridgeshire ein Kind, weil ihm seine unverständige Mutter, als es unwohl geworden war, ein Stück rohes Opium zum Daransaugen in den Mund gegeben hatte. Bei der näheren Untersuchung dieses Vorfalls stellte sich heraus, daß sowohl die Mutter, wie ihre ganze Familie Opiumesser waren, und, obgleich ganz gewöhnliche Arbeiter, doch wöchentlich 4 Schillinge oder 1⅓ Thlr. blos für Opium ausgaben. Unbegreiflich erscheint allerdings, daß ein so gefährlicher Stoff in England ohne Weiteres käuflich ist und ohne Vorsichtsmaßregeln verabreicht wird. In noch

mehr beklagenswerthen Erscheinungen zeigt sich diese Nachlässigkeit oder Gleichgültigkeit der Gesetzgebung im verwerflichsten Lichte.

In einer anderen Gestalt tritt nämlich der Gebrauch des Opium in fürchterlicher Weise immer mehr hervor, und leider sind die Berichte über diesen entsetzlichen Mißbrauch keineswegs übertrieben, sondern im Gegentheil bis jetzt nur höchst unvollständig vor die Oeffentlichkeit gelangt. In großen Fabrikbezirken, z. B. in den Manufacturstädten von Lancashire, kommt es nämlich ganz gewöhnlich vor, daß Mütter, welche in den Fabriken zu arbeiten haben, ihre Säuglinge an Ammen oder Zieheltern geben, und ebenso gewöhnlich ist es hinwiederum, daß diese den Kindern Opium reichen, um sie ruhig zu halten und in Schlaf zu bringen. Durch statistische Angaben ist erwiesen, daß allein in der Fabrikstadt Preston im Jahr 1843 mehr als 1600 Familien sich für gewöhnlich des Opium in irgend einer Gestalt oder Zusammensetzung bedienten, daß dagegen auch unter denselben die Sterblichkeit der Kinder bis zum Alter von 5 Jahren sich auf die ungeheure Höhe von 64 Procent erhoben hatte. Der Schluß liegt ganz nahe, daß diese Sterblichkeit unter den Kindern mit dem verruchten Gebrauch jenes schädlichen Stoffes in Zusammenhang stehe.

Die Wirkungen, welche das Opium auf die Gesundheit der Kinder hat, sind mitleiderregend. Vor Allem wird dadurch das Gehirn angegriffen und erweicht und eine Menge von scrophulösen und Unterleibsleiden erzeugt. Das Kind geräth allmälich in den Zustand einer gewissen Stumpfheit und Erstarrung, schwindet zu einem Skelet zusammen, und

nur der Leib bleibt dick und aufgedunsen. Ein Weib sagte: „Das „„Schlafmittel““ macht, daß sie immer schlummern und niemals hungrig sind und schreien. Sie schwinden gewöhnlich hinweg. Ihre Köpfchen schwellen an und dann sterben sie.“ —

Unleugbar herrscht demnach der Opiumverbrauch in seiner scheußlichsten Gestalt gerade unter den civilisirtesten Nationen der Welt. Daß derselbe in Deutschland unmöglich sei, dafür haben glücklicherweise die Maßregeln der Behörden hinsichtlich des Verkaufs von Arzneimitteln gesorgt. Jenem fürchterlichen Uebel könnte in England leicht dadurch begegnet werden, daß der Opiumverkauf ebenfalls eingeschränkt, und die Einfuhr mit den höchsten Abgaben belastet würde; außerdem aber würde die Verbreitung von Kenntnissen und vernünftiger Bildung unter den Arbeiterfrauen der Fabrikdistricte gewiß auch das Ihrige zur Beseitigung beitragen, denn zur Ehre der Menschheit wollen wir annehmen, daß die Meisten darunter den Kindern jenen gefährlichen Stoff nicht gerade in schlechter Absicht reichen.

5. Chemische Bestandtheile des Opium. In Hinsicht auf seine chemische Geschichte ist das Opium wahrscheinlich der am besten bekannte von allen in der Heilkunde gebräuchlichen Pflanzenextracten oder eingetrockneten Säften. Es ist der Gegenstand zahlreicher und gründlicher Untersuchungen gewesen und die Ergebnisse derselben füllen manche interessante Seite in unseren neuesten Lehrbüchern der organischen Chemie.

Welch' ein außergewöhnlich zusammengesetzter Stoff

selbst das reinste Opium ist, geht aus der furchtbaren Reihe von schädlichen Substanzen hervor, welche bis jetzt darin entdeckt worden sind. Außer gewöhnlichen Stoffen, wie Gummi, Pflanzenschleim, Harz, Fett, Kautschuk, flüchtigem Oel u. s. w. enthält es Morphin, Narcotin, Codëin, Narcëin, Thebain, Opian, Mekonin, Pseudomorphin, Porphyrorin, Papaverin und Mekonsäure — nicht weniger als 11 eigenthümliche organische Verbindungen, die sich in größerer oder geringerer Menge fast in jeder Probe von reinem Opium vorfinden.

Der wichtigste und wirksamste von denselben ist der nunmehr allgemein bekannte Stoff Morphin oder Morphium. Von diesem unschätzbaren Heilmittel enthalten die besten Opiumsorten oft mehr als 10 Procent. Das Morphin ist farblos, ohne Geruch, im Wasser beinahe unlöslich, hat aber einen außerordentlich bittren, unangenehmen Geschmack, und, wie die Chemiker sagen, alkalinische Eigenschaften. Es ist im höchsten Grade narkotisch und giftig, wirkt aber gegen Nervenaufregungen, ist schmerzstillend und bringt, in stärkeren Gaben genommen, ein merkwürdiges Jucken der Haut hervor. Manche wollen behaupten, daß es auf den Körperbau dieselben Wirkungen äußere, wie das gewöhnliche Opium selbst; dies ist aber im Allgemeinen nicht der Fall. Bis jetzt ist auch, so viel bekannt, noch nirgends der Versuch gemacht worden, diesen rein chemischen Stoff, dessen Zusammensetzung genau bekannt, dessen physiologische Wirkung beständig dieselbe und fest bestimmt ist, statt des rohen und in seinen Wirkungen nicht so sicheren Opium zur Hervorbringung von angenehmer Auf-

regung und Wollust zu verwenden. Die Ursache davon liegt augenscheinlich darin, daß die volle und eigenthümliche Wirkung des natürlichen Stoffs von der vereinigten und gleichzeitigen Thätigkeit aller der zahlreichen Bestandtheile herrührt, die er enthält. Ein jeder davon ändert an der Wirkung, welche durch irgend einen der anderen im Einzelnen hervorgebracht wird — ebenso wie die Anziehungskraft eines jeden Planeten ihren Einfluß auf den Lauf eines anderen ausübt. Blos durch das Ergebniß aller dieser vereinten Thätigkeit wird die besondere Wirkung des Opium erzeugt.

Mindestens drei von den obengenannten Bestandtheilen desselben sind als stark narkotisch und giftig bekannt. Diese sind: Morphin, Codëin und Thebain. In Gaben von 5—6 Gran bringt das Codëin bei manchem Menschen einen Zustand der Aufregung hervor, der einer völligen Berauschung gleicht. Die besondere Thätigkeit der anderen Bestandtheile auf den Körperbau ist noch unbekannt oder unentschieden. In der That ist es ein bemerkbarer Gegenstand der chemisch-physiologischen Geschichte, daß, von wie langen Zeiten her das Opium auch schon bekannt, wie ausgedehnt sein Gebrauch, sowohl als Heilmittel, wie zur Sinnenberauschung ist und so zahlreich die Ansichten der Aerzte über die Art und Weise seiner Thätigkeit sind, wir doch immer noch nicht im Stande sind, zu sagen, in was denn seine eigentliche Wirkung besteht, so daß wir mit den Worten Pereira's „viel Zeit und unnützes Sinnen sparen können, wenn wir ganz einfach unsere Unwissenheit über diesen Gegenstand gestehen." Insofern steht die Physiologie

noch weit zurück, wohingegen die Chemie nicht unbeträchtlich vorangeschritten ist.

Ohne Zweifel ist es gerade die so sehr verwickelte Beschaffenheit des Räthsels, welche die physiologische Lösung desselben so schwierig macht. In dem rohen Opium findet sich, wie gesagt, mehr als ein Dutzend Stoffe in verschiedenen Verhältnissen mit einander vermischt, und dieselben werden alle auf einmal eingenommen. Es ist auch kaum Hoffnung vorhanden, die Wirkung einer solchen Mischung in allen Fällen genügend zu erklären.

6. Durchschnittliche Zusammensetzung des Opium. Das Verhältniß, in welchem die verschiedenen wirksamen Bestandtheile in dem käuflichen Opium mit einander gemischt sind, ist in den mancherlei Sorten dieses Stoffs äußerst veränderlich. Die Gegend oder Oertlichkeit, in welcher die Pflanze wuchs, die cultivirte Mohnart, der Reifegrad der Mohnköpfe bei dem Anschnitt, die Witterung der Jahreszeit während der Einsammlung des Saftes, das Verfahren seiner Trocknung und späteren Zubereitung für den Verkauf — alle diese Umstände sind von Einfluß auf die Verhältnisse seiner Bestandtheile und folglich auch auf die Wirkung des gemischten Stoffes auf den menschlichen Körperbau. Das Opium von Smyrna wird auf dem europäischen Markt gewöhnlich für das beste gehalten; aber selbst in diesem wechselt der Gehalt an dem wichtigen Stoff Morphin von 4 bis zu 14 Procent.

Der Durchschnitt von 5 verschiedenen Analysen smyrnaischen Opium, welche Mulder gemacht hat, lieferte für diese Gattung folgende Zusammensetzung in je 100 Theilen:

| | |
|---|---|
| Morphin | 6,3 |
| Narcotin | 7,7 |
| Codëin | 0,7 |
| Narcëin | 9,0 |
| Mekonin | 0,6 |
| Mekonsäure | 6,1 |
| Fett | 2,2 |
| Kautschuk | 4,5 |
| Harz | 2,7 |
| Extractivgummi | 25,3 |
| Gummi | 1,7 |
| Pflanzenschleim | 18,7 |
| Wasser und Verlust | 14,5 |
| | 100 |

Außer den oben erwähnten Stoffen werden aber noch 5 andere, nämlich Thebain, Opian, Pseudomorphin, Porphyrorin und Papaverin in ganz kleinen Mengen in dem Opium gefunden. Dieselben sind alle erst nach der Zeit von Mulders Analyse entdeckt worden.

Unter allen diesen Bestandtheilen ist das Morphin, als der wirksamste, auch der werthvollste, und von dem Verhältniß, in welchem es in den Proben aus verschiedenen Gegenden vorkommt, hängt deren relativer Verkaufswerth am meisten ab. In dieser Hinsicht steht das beste ostindische Opium unter dem türkischen. Es enthält selten mehr als 5 Procent Morphin, ist aber reicher an dem minder geschätzten Stoff Narcotin. Das persische Opium enthält gleichfalls weniger Morphin. Diese letzteren Thatsachen beweisen, daß, obgleich das Opium hauptsächlich in warmen

Klimaten gesammelt und gebraucht wird, doch die bloße Hitze des Klimas, welchergestalt auch ihr anderweitiger Einfluß auf den Mohn sein möge, keineswegs den Reichthum der Köpfe an Morphin begründet. Im Gegentheil enthielt Opium, das in Deutschland und England gesammelt worden war, mehr Morphin als das im Handel vorkommende asiatische, und das in Frankreich erzeugte lieferte sogar 16—18 Procent von diesem Bestandtheil. Dieser reiche Morphingehalt besitzt jedoch für die gewöhnlichen Verhältnisse unserer gemäßigten Klimate mehr ein wissenschaftliches, als ein ökonomisches Interesse, da hier die Veränderlichkeit der Witterung sowohl, wie die große Theuerung der Handarbeit den Gedanken an vortheilhafte Opiumgewinnung ausschließen. In einzelnen Gegenden Frankreichs verhält es sich inzwischen anders und dort mag auch, wie schon erwähnt, die Cultur des Mohns theilweise zur Opiumgewinnung wohl am Platze sein.

Eben so gut, wie bei dem Tabak, hat auch bei dieser Pflauze sowohl die Abart als die Oertlichkeit Einfluß auf die Menge der in dem Saft enthaltenen wirksamen Bestandtheile. So enthielt in Deutschland von dem weißen Mohn (Abart Papaver album) gesammeltes Opium blos 7 Procent Morphin, während andere von dem schwarzen Mohn (Abart nigrum) gewonnene Proben davon 16½ Procent lieferten.

Es ist ein bemerkenswerther Umstand in der physiologischen Geschichte des Morphins und seiner Verbindungen, daß dasselbe, obgleich ein tödtliches Gift für den Menschen, doch von Affen, Hunden, Katzen, Hasen, Vögeln und

andern Thieren selbst in bedeutenden Gaben verschluckt werden kann, ohne ihnen viel zu schaden. Eine völlig hinreichende Gabe Morphin für einen erwachsenen Mann besteht in dem achten Theil eines Grans; von essigsaurem oder salzsaurem Morphin dem vierten Theil eines Grans; hingegen ist ein Fall bekannt, daß ein Affe im Verlauf eines einzigen Monats 500 Gran Morphin bekam, ohne darunter zu leiden. Es geht dasselbe nämlich völlig in den Harn über, welcher dann, wie z. B. bei jenem Affen, oftmals mehr als 1 Procent Morphin enthält.

Eine merkwürdige physiologische Thatsache ist, daß selbst bei Menschen die wirksamen narkotischen Bestandtheile des Opium oftmals auf gleiche Weise verloren gehen. Morphin wurde schon häufig in dem Urin entdeckt, und Kinder wurden durch die Milch von Ammen vergiftet, welche viel Opiumtinctur genossen hatten.

Dieser eigenthümliche Charakter der wirksamen Stoffe des Opium stellt dasselbe in Verwandtschaft mit denjenigen der Tollkirsche, des Bilsenkrautes, des Stechapfels, des Fliegenschwamms, und mit vielen andern in der Heilkunde gebräuchlichen Stoffen.

In Ostindien wird der Opiumverkauf gegen hohe Summen an einzelne Händler verpachtet, welche damit gewöhnlich große Geschäfte machen. Ehe dasselbe aber in die Hände der Kleinverkäufer gelangt, verliert es durch Zusätze und Verfälschungen der verschiedensten Art so viel von seiner Macht und Stärke, daß es nicht mehr den dreißigsten Theil von der berauschenden Kraft des natürlichen Stoffes besitzt. In Java, wo der Opiumhandel gleichfalls

ein Vorrecht der Regierung ist, wird derselbe an chinesische Kaufleute verpachtet, welche gehalten sind, das Opium mit Tabak und Betel in einem vorgeschriebenen Verhältniß, welches je nach der Güte des Opium wechselt, zu vermischen, und es in dieser Gestalt zu einem festen Preise zu verkaufen. In solcher Weise zum Verbrauch hergerichtet, bekommt es den Namen Tandou und wird in größten Mengen verwendet. Die Opiumhäuser dürfen blos während der Tageszeit geöffnet sein, damit schlimme Folgen von Zank und Streit so viel als möglich verhütet werden können.

7. Einfluß auf den Menschenschlag und die Körperbeschaffenheit. Jene genannte Vorsicht ist in Java besonders nothwendig wegen des eigenthümlich aufregenden Einflusses, den das Opium auf die Javanesen, die Malayen und die Negerracen äußert.

Wenn auch sowohl Coleridge als De Quincey die glühendsten Beschreibungen von der Wirkung des Opium in ihren einzelnen Fällen gegeben haben, so ist doch der europäische Opiumesser im Allgemeinen keineswegs jener außerordentlichen Erregung des Körpers und des Geistes unterworfen, welche diese Schriftsteller ausmalen. Nach Dr. Christison ist die gewöhnliche Wirkung des Opium auf den Nordländer die Vertreibung von Stumpfheit und Trägheit, so daß der Opiumesser auf einmal in den Augen seiner Freunde als ein besonders lebendiger und umgänglicher Mann erscheint.

Wie aber schon erwähnt, sind die allgemeinen Wirkungen des Stoffs in der Türkei und Persien nach dem Bericht glaubwürdiger Beobachter von ganz verschiedener Art. Am

meisten aufregend erscheinen sie in dem indischen Archipelagus und unter verschiedenen afrikanischen Völkerschaften.

Wenn die Javanesen eine außergewöhnliche Menge Opium zu sich genommen haben, so gerathen sie in einen Zustand von Raserei und verzweifelter Wildheit. Dann bekommen sie einen künstlichen Muth; und wenn sie von Unglück betroffen, oder sonst mit ihrem Schicksal unzufrieden sind, so suchen sie nicht allein die Gegenstände ihres Hasses zu vernichten, sondern greifen auch in gleicher Weise Jedermann an, der ihnen begegnet, bis Nothwehr dazu zwingt, sie unschädlich zu machen. Sie rennen dann mit dem wilden Geschrei: „A m o k, A m o k," welches bedeutet: „tödte, tödte," durch die Straßen und daher stammt die dort gewöhnliche Redensart: e r l a u f t A m o k. Capitain B e e c k m a n n erzählt von einem Javanesen, welcher in den Straßen von Batavia Amok lief und schon verschiedene Leute getödtet hatte, als ihm ein Soldat entgegentrat, der ihm seine Lanze durch den Leib stieß. Aber die verzweifelnde Raserei des Wüthenden war so groß, daß er sich an dem Stab der Lanze noch vorwärts preßte, bis er seinen Gegner erreichte, den er mit dem Dolch so traf, daß beide zusammen verendeten.

Der Einfluß der Race hinsichtlich der physiologischen Wirkung der entweder in den Magen gebrachten Stoffe oder der dem Gemüth vorschwebenden Gedankenerscheinungen ist ganz von gleicher Art, wie der Einfluß der besonderen Körperbeschaffenheit. Nur findet er in höherem Grad statt und erregt manchmal unser Erstaunen durch die Ausdehnung, bis zu welcher er gekommen scheint. Der Einfluß der Kör-

perbeschaffenheit kommt bei jeder Gabe eines Heilmittels in Betracht, das wir einnehmen oder gebrauchen, und wohlbekanntermaßen will er sogar schon berücksichtigt werden, wenn uns nur gute oder schlimme Nachrichten mitgetheilt werden sollen. Dagegen berücksichtigen wir bei der Beurtheilung fremder Völkerschaften, bei der Betrachtung von deren Leben und Treiben und ihren Handlungen unter gegebenen Umständen gewöhnlich viel zu wenig den Unterschied der Race und des Klimas, und legen deshalb einen falschen Maßstab an dieselben an.

Die Malayen und Javanesen besitzen jene erregbare Gemüthsart, begleitet von der ungezügelten Wirkung äußerer Eindrücke, welche ein charakteristisches Eigenthum östlicher Völker sind, im allerhöchsten Grade. Was uns Nordländer nur leicht und oberflächlich berührt, trifft sie tief und mit augenblicklicher Gewalt. Alle die Gemüthsbewegungen, welche, wenn erweckt, wir zu unterdrücken und zu verdecken gewöhnt sind, treten bei ihnen offen und lebhaft zu Tage und steigern sich durch Nachsicht dagegen oft bis zu einem übermächtigen Grade. Die Negervölker sind in dieser Hinsicht von gleicher Gemüthsart. „Sie besitzen ganz," wie Frau Beecher Stowe sagt, „den orientalischen Charakter, und bezeugen ihren Ursprung aus den Ländern der ewigen Sonne. Wie die alten Hebräer und die morgenländischen Völker der Neuzeit, lassen sie ihren Gemüthsbewegungen mit der äußersten Lebhaftigkeit des Ausdrucks freien Lauf, und jedes Glied ihres Körpers scheint mit den Empfindungen ihres Gemüths in dem innigsten Einklang zu stehen. Wenn sie traurig sind, so erheben sie ihre Stimmen sogleich zum

Weinen und dann schreien sie in unsagbar kläglicher Weise. Werden sie plötzlich erschreckt, so sind sie häufig vollständig gelähmt und dann völlig hülflos." — Diese außerordentliche Empfänglichkeit erstreckt sich auf alle ihre Beziehungen sowohl zu lebenden, wie zu todten Dingen. Opium wirkt zwar auf die Einzelnen unter ihnen in eben so verschiedener Weise, wie auf die verschiedenen Menschen europäischer Völker; dagegen bringt es bei allen gemeinsam jene viel gewaltigere und hervortretendere Erregung zu Wege, welche bei Nordländern nur in seltenen Fällen, oder nur bei Personen von ungewöhnlicher Nervenreizbarkeit beobachtet wird.

Ein ganz eigenthümliches Beispiel von der Wirkung gemischter Stoffe auf den menschlichen Körperbau, wenn derselbe sich nicht mehr in seinem natürlichen Zustand des Wohlseins befindet, liefert der Gebrauch einer Mischung von Opium mit Sublimat (Quecksilberchlorid), welcher bei den eingefleischten Opiumessern des Morgenlandes gar nicht selten ist. In seiner gewöhnlichen Gestalt verliert das Opium auf den, welcher es täglich nimmt, allmälich seine Wirkung, so daß die Gabe von Zeit zu Zeit vergrößert werden muß, wenn die Wirkung dieselbe bleiben soll. Aber auf die Dauer versagt auch dieses Mittel bei den alten Opiumessern in Konstantinopel, und keine Vergrößerung der Gabe verschafft ihnen mehr den Genuß, nach dem sie schmachten, oder selbst nur eine Linderung ihrer körperlichen Pein. In dieser qualvollen Lage nehmen sie nun ihre Zuflucht zu dem überaus giftigen ätzenden Sublimat. Zuerst mischen sie eine ganz kleine Menge dieses Stoffs mit ihrer täglichen Opiumgabe, und dann gehen sie nach und nach immer weiter, bis sie

endlich die Grenze von 10 Gran täglich erreichen, über die hinauszugehen allerdings gewöhnlich nicht mehr räthlich erscheint. Diese Mischung nun wirkt noch auf ihre von Schmerzen gekrümmten Körper, wenn kein andrer Stoff allein genommen mehr ihre Qualen zu lindern oder ihr Gemüth aufzuregen vermag. Allein der Gebrauch dieser neuen Arznei verlängert die künstliche Berauschung, welche ihnen zum täglichen Lebensbedürfniß geworden ist, ebenfalls nur eine kurze Zeit hindurch und beschleunigt dann um so mehr das schreckliche Ende der Laufbahn des Opiumessers.

8. Opium im Vergleich mit Wein. Es ist oben erwähnt worden, daß Opium in geringen Mengen ähnlich wie Wein und andere geistige Getränke wirke und daß es in China als Ersatz desselben betrachtet werde. Damit ist aber keineswegs gesagt, daß seine physiologischen Wirkungen ganz die gleichen seien, obgleich der Hauptzweck, wegen dessen beide von den Meisten genommen werden — Vergessen der Mühen und Sorgen des Lebens — immerhin der nämliche ist. Im Gegentheil herrscht zwischen den Wirkungen alkoholartiger Getränke und des Opium ein nicht unbeträchtlicher Unterschied.

Jener englische Opiumesser, welchen wir oben kennen gelernt haben, führt in Nachstehendem verschiedene Punkte an, in welchen nach seiner eignen Erfahrung ihre verschiedenartige Wirksamkeit sich unterscheidet: „Der Wein raubt dem Menschen jedes Selbstbewußtsein, wohingegen das Opium es stärkt und hebt. Durch übermäßigen Genuß des Weines wird die Urtheilskraft verrückt oder geschwächt und der Trinker in den Zustand eines übernatürlichen Hellsehens

und der lebhaftesten Aufregung der Gefühle der Bewunderung, der Liebe und des Hasses versetzt; das Opium verleiht hingegen allen Thätigkeiten des Körpers und des Geistes Reinheit und Gleichgewicht und in Hinsicht auf die Gemüthsart und das sittliche Gefühl im Allgemeinen erregt es einfach jene Art lebendiger Wärme, welche von der Urtheilskraft gebilligt wird und wahrscheinlich eine besonders glückliche, ursprünglich gesunde Körperbeschaffenheit stets begleitet — mit einem Wort, ein betrunkener, oder der Betrunkenheit naher Mensch befindet sich in einem Zustand, und dies fühlt er auch gewöhnlich, welcher dem bloß menschlichen — um nicht zu sagen thierischen — Theil seiner Natur das Uebergewicht giebt; während der Opiumesser — so lange er noch nicht an Hinfälligkeit oder dem fortgesetzten Genuß des Opium leidet — fühlt, daß der göttliche Theil seiner Natur vorwaltet; alle seine sittlichen Gefühle finden sich in einem Zustand von wolkenloser Reinheit und über alle ist das unendliche Licht einer vergeistigten Einsicht gebreitet." —

Jedermann wird übrigens erkennen, daß diese Beschreibung eines Opiumessers nur mit dem Rückhalt gelesen werden muß, welcher der dichterischen Freiheit gegenüber immer nothwendig ist; ihr kommt es bekanntlich mehr auf die Wirkung der Worte, als auf die Wahrheit des Sinnes an und am liebsten malt sie natürlich das Ungewöhnliche und Wunderbare, ohne ihre Bilder der Naturwahrheit gegenüber immer vertreten zu können.

9. Ist Opium unbedingt schädlich? Von jeher sind wir daran gewöhnt gewesen, den Opiumgenuß als

Schwelgerei für unbedingt schädlich und für ein großes Uebel zu halten. Deshalb vermögen wir auch keineswegs so rasch in den vorstehenden hochfliegenden Lobgesang De Quincey's, welcher gerade das Gegentheil behaupten will, einzustimmen; inzwischen mag aber doch zugegeben werden, daß unsre Aufmerksamkeit sich von jeher stets nur auf die schlimmste Seite jenes Gebrauchs gerichtet hat, und daß wir deshalb auch gewöhnlich zu rasch über den allgemeinen Einfluß desselben aburtheilen. So bestätigt Dr. Burnes, welcher lange Zeit hindurch Resident in Cuth und an dem Hof von Scinde war, daß im Allgemeinen die Eingebornen durch den Genuß von Opium durchaus nicht viel litten, und daß derselbe weder die Körperkräfte, noch die geistigen Fähigkeiten bis zu dem Grade schwäche, wie man sich dies gewöhnlich einbilde. Und ebenso machte Macpherson unter den Chinesen die Beobachtung, daß, obgleich die Gewohnheit des Opiumrauchens unter Jung und Alt, Reich und Arm allgemein herrsche, sie dennoch ein kräftiges, muskelstarkes und gesundes Volk seien, und die unteren Klassen desselben weit größere Intelligenz und weit entwickeltere geistige Fähigkeiten besäßen, als diejenigen, welche in unseren Ländern ungefähr auf der gleichen Stufe stehen.

Es giebt sogar unter den Beobachtern, welche den Opiumgenuß in Asien genau kennen gelernt haben, Manche, die, weit entfernt, ihn für ein verderbliches Uebel zu halten, denselben dem täglichen Genuß alkoholhaltiger Getränke vorziehen. So schreibt Dr. Eatwell, in Diensten der ostindischen Compagnie, dessen Kenntniß der Geschichte

und der Wirksamkeit des Opium eine sehr genaue ist, darüber Folgendes:

„Die zu beantwortende Frage ist nicht, welcherlei Folgen ein übermäßiger Opiumgenuß nach sich zieht, sondern, welche Wirkungen das Opium auf die sittliche und körperliche Beschaffenheit der Masse von Menschen hervorbringt, die es täglich und mäßig genießen, entweder als Reizmittel, um den Körper gegen Anstrengungen zu stählen, oder als ein Belebungsmittel nach der Arbeit, sei es des Geistes, oder des Körpers. Nach einem dreijährigen Aufenthalt in China kann ich mit Bestimmtheit versichern, daß Wirkungen von dem Mißbrauch des Opium keineswegs häufig beobachtet werden, und daß, wenn solche Fälle vorkommen, die Gewohnheit meistentheis davon herstammt, daß der Unglückliche in dem Opium Linderung gegen die Pein schmerzhafter, andauernder Krankheiten gesucht hat. Daß dies allerdings auch nicht immer so ist, vermag nicht geleugnet zu werden; und es ist unzweifelhaft, daß Viele jene Gewohnheit bis zu einem sehr verderblichen Grade ausdehnen, wobei sie aber nur unter demselben unheilvollen Einfluß stehen, welcher auch in den civilisirtesten Ländern so viele Menschen zu Trunkenbolden macht; aber selbst diese Fälle kommen nur in den seltensten Ausnahmen zur Kenntniß und vor die Augen des Publikums. Was die Folgen des gewöhnlichen Opiumgenusses auf die Massen des Volkes betrifft, so wird man nirgends ein betrübendes Ergebniß derselben gewahr. Das chinesische Volk ist im Allgemeinen eine muskelkräftige und wohlgebildete Race, und der Arbeiterstand darunter erträgt die größten und anhaltendsten Mühen

unter einer brennenden Sonne und in einem ungesunden Klima besser, als dies irgend ein Europäer vermöchte. Ihre Gesinnungsart ist freundlich und friedlich, Zank und Streit kommen selbst unter den untersten Klassen selten vor, während sie an Verstandesschärfe wohl alle übrigen orientalischen Völker übertreffen.

„Daraus läßt sich nun der Schluß ziehen, daß erst noch der Beweis geführt werden muß, ein mäßiger Opiumgenuß sei von schädlicherer Wirkung auf den Körperbau, als der mäßige Genuß geistiger Getränke; während es gleichzeitig gewiß ist, daß der Mißbrauch des ersteren in seiner Wirkung auf das Opfer selbst minder abschreckend und für die menschliche Gesellschaft im Allgemeinen nicht so gefährlich ist, als es die Folgen des übermäßigen Genusses der Letzteren sind." —

Demnach ist die Wirkung des Opiumessens und des Opiumrauchens in China keineswegs so schrecklich und betrübend, wie wir gewöhnlich anzunehmen geneigt sind, und im Ganzen wohl nicht viel schlimmer, als diejenigen der geistigen Getränke bei uns; — dies ist wenigstens der Inhalt von Dr. Eatwells obigem Zeugniß, welches in dieser Hinsicht allerdings interessant und befriedigend ist, obgleich wir dabei nicht vergessen wollen, daß er im Dienste der ostindischen Compagnie steht, welche den Opiumhandel in Händen hat. Freilich ist seine Darstellung bei Weitem nicht so übertrieben lobend, wie die des De Quincey; er beschönigt zwar die schädliche Angewohnheit, hütet sich aber wohl, sie seinen Lesern in irgend einer Weise anzuempfehlen. Die heilkundigen Missionäre in China behaupten, daß starke

Opiumesser täglich von 30—200 Gran reinen Extract, welcher fast 2mal soviel rohem Opium gleichkommt, zu sich nehmen; wären jedoch solche Fälle sehr zahlreich, so müßten dieselben jedenfalls öfter vor die Augen des Publikums gelangen, als dies nach dem erstangeführten Zeugniß der Fall zu sein scheint.

10. Praktische Schlußfolgerungen. Der wahre Stand der Frage in ihrer praktischen Bedeutung für uns selbst mag in folgenden Punkten zusammengefaßt werden:

Erstlich ist es gewiß, daß der Genuß von Opium ebenso wie von geistigen Flüssigkeiten von höchst schädlichen, Körper und Geist zerstörenden Wirkungen begleitet ist, wenn es als narkotisches Berauschungsmittel genommen wird. Wenn den Opiumessern der Tag himmlische Wonne bringt, so folgt darauf eine Nacht der fürchterlichsten Qualen.

Zweitens ist es gewiß, daß viele Menschen Jahrelang Opium in kleinen Gaben zur narkotischen Berauschung verwenden können, ohne daß sie gerade unbedingte Sklaven dieser Gewohnheit würden, oder daß darunter ihr allgemeiner Gesundheitszustand merkbar litte.

Drittens aber ist von allen dergleichen berauschenden Stoffen das Opium der am wunderbarsten verführerische und daraus entspringt denn die furchtbare Gefahr einer näheren Vertrautheit damit. Sein Zauber ist oft so groß, daß weder die Gewißheit eines nahen schrecklichen Todes, noch alle die entsetzlichen Anzeichen, die demselben in jammervollen Krankheitserscheinungen vorhergehen, das Opfer in irgend einer Weise zu rühren oder zu schrecken vermögen.

Kaltblütig wird es denen, die es vor der Gefahr warnen, zur Antwort geben, daß sie reden, wie der Blinde von der Farbe, und daß die Opiumglückseligkeit über Alles erhaben, jeder Marter, jedes Opfers werth sei.

Viertens, daß wer den gewöhnten Opiumgenuß aufzugeben bemüht ist, Qualen des Körpers und des Geistes erdulden muß, die auch den entschlossensten und charakterfestesten Mann schwankend machen und in die Arme des Uebels zurückschleudern. Beispiele davon sind angeführt worden.

Im Allgemeinen wird daher der Opiumgenuß stets als eine der verderblichsten Angewöhnungen zu betrachten sein, zumal unter tausend Menschen kaum einmal jene Willensstärke gefunden werden wird, welche die Entsagung im rechten Augenblicke noch möglich macht. Deshalb ist auch der bloße Versuch schon schädlich und mit Recht sieht die Gesetzgebung in gut organisirten Staaten darauf, daß das Opium in irgend welcher Form nur als Heilmittel in den Handel kommt, während die Engländer noch keineswegs die Schmach von sich abgewälzt haben, womit der Opiumhandel der ostindischen Compagnie nach China sie in den Augen aller Rechtlichdenkenden beladen hat.

VI. Ersatzmittel des Opium. In verschiedenen Gegenden hat man Ersatzmittel des Opium in anderen Pflanzenstoffen aufgesucht und gefunden; die bekanntesten darunter sind folgende:

1. In Jamaika wird die Ochsenklauenpflanze, Muracuja ocellata, eine Passionsblume, auch holländisches Opium genannt, weil verschiedene Theile dieser Pflanze ganz

die gleichen Eigenschaften, wie der Mohn, besitzen sollen. Hauptsächlich werden ihre Blumen verwendet, die, getrocknet und zu Pulver zerstoßen, mit Wein oder andern geistigen Getränken vermischt werden und dann als ein sehr wirksames, aber unschädliches Berauschungsmittel gelten.

2. In Europa lassen sich die verschiedenen Arten des gewöhnlichen Lattichs (Lactuca) in gewissem Grad als Ersatzmittel des Mohns verwenden. Der getrocknete und gesammelte Saft dieser Pflanzen hat eine sehr große Aehnlichkeit mit dem Opium.

Schneidet man in den Stengel des gewöhnlichen Lattichs, sobald er in die Blüthe zu schießen beginnt, mit einem Messer ein, so fließt alsbald ein milchiger Saft aus. An der freien Luft nimmt dieser Saft allmälich eine braune Färbung an und verdickt sich zu einer schmierigen Masse. Der Geruch derselben ist sehr stark narkotisch und erinnert ganz an denjenigen von Opium. Er besitzt einen etwas scharfen Geschmack und hinterläßt, wie das Opium, eine langdauernde Bitterkeit im Munde. Auf das Gehirn wirkt er in gleicher Weise wie das Opium und erzeugt Schlaf.

Dieser rohe Extract hat den chemischen Namen Lactucarium erhalten. Wie das Opium löst er sich im Wasser bis zu ungefähr der Hälfte seiner Masse auf und in seinem löslichen Theil sind eben auch die narkotischen Eigenschaften enthalten. Sein hauptsächlichster wirksamer Bestandtheil ist ein eigenthümlicher Stoff, bekannt unter dem Namen Lactucin, von welchem der rohe Extract ungefähr ein Viertheil seines Gewichts enthält. Uebrigens enthält er auch noch andere wirksame Bestandtheile, deren chemische Be-

schaffenheit und physiologischer Einfluß inzwischen noch nicht hinreichend festgestellt sind.

Das Lactucarium ist einer jener narkotischen Stoffe, welche wir zu uns nehmen, ohne daran zu denken. Wer grünen Lattich als Salat genießt, nimmt in dem Saft der Blätter, die er speist, einen Theil davon zu sich und Viele der Leser werden, nachdem sie in diesen Zeilen darauf geleitet worden sind, auch finden, daß nach besonders reichlichem Genuß von solchem Lattichsalat ihr Kopf nicht ganz frei von der Wirkung jenes Stoffes bleibt. Zu Nacht gegessen, bewirkt der Lattich Schlaf; während des Tages gespeist, schlägt er nieder, beruhigt und mindert die Hinneigung zu Nervenreizbarkeit. Und doch würde der Freund des Lattichsalates es wahrscheinlich sehr übel nehmen, wenn man ihn beschuldigen wollte, er äße diese grünen Blätter, wenigstens theilweise und endlich, aus keinem andern Grunde, als aus dem, welcher dem Türken oder Chinesen die Opiumpfeife in den Mund giebt — kurz, daß er wenig besser als ein Opiumesser, und die Hökerin, von der er den Salat gekauft, in ihrem Gewerbe nicht viel von dem Opiumschmuggler an der chinesischen Küste verschieden sei.

3. Die Samen der in Syrien und in den westasiatischen Steppen wachsenden wilden Raute (Peganum harmala) werden von den Türken theils als Gewürz, theils als Farbemittel gebraucht, und sollen als letzteres den Hauptbestandtheil des ächten Türkischroth bilden. Aber dieselben werden auch als ein narkotisches Berauschungsmittel an der Stelle von Opium oder Hanf verwendet. Wie weit dieser Gebrauch derselben verbreitet, ist unbekannt; doch soll schon

nach Belonius sich der türkische Kaiser Soliman durch Rautensamen berauscht haben.

Die wirksamsten Eigenschaften des Samens scheinen in der Schale desselben zu liegen. Aus dieser hat neuerdings Fritzsche zwei interessante eigenthümliche Stoffe, das Harmin und das Harmalin gewonnen. Die chemischen Eigenschaften derselben sind zwar ziemlich erforscht, wohingegen ihre physiologische Wirkung auf den Körperbau noch nicht untersucht worden ist. Ueber die unmittelbare Ursache der berauschenden Kraft jener Samen befinden wir uns daher noch im Dunkeln.

---

## Achtzehntes Kapitel.

## Die narkotischen Stoffe, deren wir uns bedienen.

### Der Hanf.

Der indische und der europäische Hanf sind eine und dieselbe Pflanze. — Ihr narkotisches Harz entwickelt sich mehr in warmen Klimaten. — Verfahren der Harzgewinnung. — Der Churrus und der weingeistige Auszug. — Formen des Hanfverbrauchs. — Der türkische Haschisch. — Alterthum und Verbreitung seines Genusses. — Nepenthes des Homer, ein ägyptischer Geheimstoff. — Die indischen Tombeki. — Ursprung des Wortes „Assassine." — Verbrauch von Hanf in Afrika und Amerika. — Wirkung des Hanfs auf den Körperbau. — Manchmal bringt er Starrsucht hervor. — Moreau's Erfahrungen. — Dadurch hervorgebrachte Aufregung. — Verwirrung des Wahrnehmungsvermögens. — Seine Wirkungen ändern sich je nach Körperbeschaffenheit und Race. — Auf Morgenländer ist sein Einfluß größer, auf Europäer geringer. — De Saulcy's Versuch. — Chemische Beschaffenheit der Hanfpflanze. — Ihr flüchtiges Oel. — Das natürliche Harz und der harzartige Auszug enthalten wahrscheinlich verschiedenartige Stoffe. — Hanf im Vergleich mit Opium. — Unterschied in ihren vergleichsweisen Wirkungen. — Ausdehnung des Hanfverbrauchs.

VII. Indischer Hanf. Von der Benutzung des Hanfs zu narkotischer Schwelgerei ist im nördlichen Europa wenig bekannt und selten die Rede; im Morgenland dagegen und im tiefen Süden wird er zur Sinnenberauschung eben so häufig und allgemein angewendet, wie das Opium.

Unser gewöhnlicher europäischer Hanf, Cannabis sativa (Figur 68), der hauptsächlich seiner Faser, theilweise aber auch seiner Samen wegen so allgemein angebaut wird, ist eine und dieselbe Pflanze mit dem indischen Hanf, Cannabis indica, welcher von den undenklichsten Zeiten an unter den Nationen des Morgenlandes seiner narkotischen Eigenschaften wegen bekannt und berühmt war. Die Hanfpflanze gelangte aus Persien nach Europa, und wird von Vielen für eine Eingeborne Ostindiens gehalten; aber sie hat, gerade so wie Tabak und Kartoffel, eine merkwürdige Fähigkeit, sich dem Unterschied in Klima und Boden anzubequemen. Daher wird sie heutzutage nicht nur in den weiten Ebenen Persiens, Indiens und Arabiens, sondern auch in ganz Afrika von seiner nördlichsten bis zu seiner südlichsten Spitze angebaut; in Amerika erstreckt sich ihre Cultur über die nordöstlichen Staaten und Provinzen und die Niederungen Brasiliens; und in Europa giebt es kein Land, wo sie nicht in größerer



Fig. 68.
Gewöhnlicher Hanf. Cannabis sativa. Maß: 1/2 Zoll = 1 Fuß.

oder geringerer Ausdehnung betrieben wird. Im nördlichen Rußland ist der Hanf eine der wichtigsten Nutzpflanzen und aus dem fernen, dem ewigen Eise nahen Archangel bezieht die Schifffahrt treibende Welt das beste und unersetzliche Material zu Tauen und Segeln. Merkwürdig ist dabei, daß neben dem nordischen Hanf gerade der südliche, italienische, für den besten gehalten wird.

In dem Saft dieser Pflanze — wahrscheinlich auch in allen Gegenden und Himmelsstrichen — findet sich ein eigenthümlicher harziger Stoff, welcher die geschätzte narkotische Eigenschaft besitzt. In nördlichen Klimaten ist aber die Verhältnißmenge dieses Harzes in den verschiedenen Theilen der Pflanze so gering, daß es einer allgemeinen Untersuchung gänzlich entgeht. Allerdings hat die ganze Pflanze, auch in Europa, einen besonderen Geruch, welcher, wenn er auch gerade nicht für Jedermann abstoßend zu nennen ist, doch manchen Personen, welche lange in der Nähe eines Hanffeldes verweilen, Kopfweh und Schwindel verursacht. Wahrscheinlich kommt dies von der Verflüchtigung einer kleinen Menge eines flüchtigen narkotischen Stoffs in die Luft her.

Aber in den wärmeren Gegenden des Morgenlandes ist dieser harzige Stoff so reichlich vorhanden, daß er ganz von selbst, und zwar in nicht unbeträchtlicher Menge, aus den Blumen, den Blättern und den jungen Zweigen der Hanfpflanze ausschwitzt. Wir haben schon früher die Beobachtung gemacht, daß das Klima wesentlichen Einfluß auf die Menge der wirksamen Bestandtheile in dem getrockneten Tabaksblatt und in dem eingedickten Safte des Mohns hat.

Die Hanfpflanze bietet ein noch anschaulicheres Beispiel von dem Einfluß des Klimas auf die chemischen Veränderungen, die in dem Innern lebender Gewächse vor sich gehen. In dem Norden gedeiht sie zwar vortrefflich und liefert reichliche Mengen ihrer nützlichen Fasern, aber durchaus keinen nennenswerthen Betrag an narkotischem Harz. Noch besser und üppiger schießt sie in tropischen Gegenden empor; aber hier ist ihre Faser werthlos und unkräftig und deshalb wird sie hauptsächlich des vielen Harzes wegen, das sie hier liefert, geschätzt und angebaut.

1. Verfahren bei der Ernte des Harzes und der Pflanze. In Ostindien wird die harzige Ausschwitzung des Hanfs auf verschiedene Weise gesammelt. In Nepaul geschieht dies mit der Hand, gerade so wie beim Opium. Diese Art ist besonders rein und wird daher am meisten gesucht; sie wird Momia oder Churruswachs genannt. Selbst nach längerer Eintrocknung bleibt das Harz weich; es besitzt einen durchdringenden Geruch, welcher bei der Erhitzung stärker und gewürzhafter hervortritt. Sein Geschmack ist leicht brennend, bitterlich und scharf, aber balsamisch. In Hinterindien laufen die Leute, mit Lederschürzen versehen, in den Hanffeldern hin und her und klopfen heftig an die gewöhnlich baumähnlichen Pflanzen; dadurch fällt das Harz ab und bleibt an dem Leder kleben. Hiervon wird es dann abgeschabt und bildet den gewöhnlichen Churrus von Cabul, welcher keinen so hohen Preis erlangt, wie die Momia. An andern Plätzen läßt man auch die Lederschürzen ganz weg und das Harz sich auf der nackten Haut der Kulies sammeln. In Persien wird es

geerntet, indem man die harzige Pflanze zwischen rauhem Zeug preßt und dann das Harz davon abschabt, oder es in etwas warmem Wasser ausschmilzt. Der Churrus oder „Kirs“ von Herat wird als eine der besten und kräftigsten Arten dieses Stoffs betrachtet.

Häufig wird auch die ganze Pflanze zum Behuf der Gewinnung des Harzes geerntet und getrocknet; in der Blüthezeit ausgerauft und gedörrt, so daß das Harz daran bleibt, wird die Hanfpflanze Gunjah genannt. In dieser Gestalt wird sie auf dem Markt von Calcutta in Bündeln von ungefähr 3 Zoll Durchmesser, von denen jeder 24 Pflanzen enthält, verkauft. Die von den Stengeln entfernten größeren Blätter und Samenkapseln werden Bang, Subji oder Sidhi genannt und viel geringer geschätzt, als die Gunjah. Die Spitzen und die zarteren Theile der Pflanze, die Blüthen oder selbst nur die Stempel derselben werden abgesondert und für sich allein getrocknet; sie sind am kräftigsten, und werden daher am meisten gesucht. Die Samen hingegen werden, so viel bekannt, zur Darstellung eines narkotischen Rauschmittels nicht verwendet. Allerdings werden sie in verschiedenen heilwissenschaftlichen Schriften als ein krampfstillendes und schmerzlinderndes Mittel beschrieben; allein wenn sie in der That diese Eigenschaften besitzen, so muß dies nur in sehr geringem Grade der Fall sein, und dann müssen dieselben nur in der Schale, und nicht in dem Kern des Samens ihren Sitz haben.

Wird die Gunjah in Alkohol gekocht, so liefert sie mehr als ein Fünftheil ihres Gewichts harzigen Extract und daher wird dieses Verfahren der Herstellung des Stoffs in

völlig reinem Zustand als das wirksamste und sparsamste anempfohlen. Es ist übrigens nicht bekannt, ob es im Morgenland irgendwo befolgt wird.

2. Die verschiedenen Formen des Hanfgenusses. Unter den alten Sarazenen, wie unter den jetzigen Arabern, in verschiedenen Theilen der Türkei und im Allgemeinen durch ganz Syrien waren und sind jetzt noch die in Gebrauch kommenden Zubereitungen des Hanfs unter den verschiedenen Namen Haschisch, Haschasch, oder Huschisch bekannt. Die gewöhnlichste Form des Haschisch, welche die Grundlage für alle andern bildet, wird gewonnen, wenn man Blätter und Blüthen des Hanfs mit Wasser unter Zusatz von etwas frischer Butter so einkocht, bis der Aufguß Syrupdicke erlangt hat, worauf man ihn durch ein Tuch seiht. Die zugesetzte Butter nimmt auf diese Weise das wirksame Harz der Pflanze auf und erlangt eine grüne Färbung. Der so gewonnene Stoff behält seine Eigenschaften viele Jahre lang, und wird nur mit der Zeit ein Bischen ranzig. Uebrigens ist sein Geschmack außerordentlich unangenehm und daher wird er selten allein, sondern immer mit Gewürzen und Süßigkeiten vermischt genommen; die gewöhnlichsten Zusätze sind Kampher, Gewürznelken, Muskatnuß, Muskatenblüthe, und nicht selten Ambra und Moschus, womit dann eine Art von Latwerge gebildet wird. Dieses Confect wird von den Mauren El Mogen genannt und zu einem ganz ungeheuren Preise verkauft. Dawamese nennen die Araber eine geringere Sorte davon, die bei ihnen am häufigsten im Gebrauch ist. Dieselbe wird aber auch noch mit anderen Stoffen von bekannter aphro-

disischer Wirkung vermischt, wodurch jener Sinnenreiz nur noch mehr gehoben wird, welcher der Hauptlebenszweck mancher orientalischer Völkerschaften zu sein scheint.

Die Türken nennen die Zusammensetzungen dieser Art, womit sie sich berauschen, Hadschy malach und Madjoun. Nach Dr. Madden besteht der konstantinopolitanische Madjoun aus den zu Pulver zerriebenen Hanfblüthen, die mit gepulverten Gewürznelken, Muskatnuß und Safran in Honig zusammengemischt werden.

Auf diese Weise kommt der indische Hanf und sein Product in einer oder der anderen von folgenden vier Gestalten zur Verwendung:

Erstlich, die ganze Pflanze wird getrocknet und heißt dann Gunjah; oder die größeren Blätter und Samenkapseln werden gedörrt als Bang, Subji oder Sidhi verwendet; oder die Spitzen und zarteren Theile der Pflanzen werden in der Blüthezeit gesammelt und heißen hier und da Haschisch; oder es werden blos die getrockneten Blüthen benutzt, die in Marokko Kief genannt und in kleinen Pfeifen geraucht werden, von welchen eine einzige hinreicht, um die stärkste Betäubung zu veranlassen; oder es werden nur die getrockneten Stempel der Blumen, wie z. B. für die Darstellung des besseren türkischen Madjoun, benutzt. Diese verschiedenen Theile der getrockneten Pflanze entwickeln bald nach der Ernte eine sehr schnelle und kräftige Wirksamkeit, die sich aber um so mehr vermindert, je länger sie aufbewahrt werden.

Zweitens, das Harz, das auf natürliche Weise aus Blättern und Blüthen schwitzt, wird, mit der Hand ge-

sammelt, Momia genannt, oder mit Stöcken herunterge-schlagen, unter dem Namen Churrus verkauft.

Drittens, der Extract, welchen man durch Zusatz von Butter erhält, und der mit mancherlei Gewürzen vermischt die Dawamese der Araber und die Grundlage des Haschisch in verschiedenen Ländern und Gegenden des Morgenlandes bildet.

Viertens endlich, der Auszug, den man mittelst Alkohol aus der Gunjah erhält. Derselbe soll außerordentlich wirksam sein, jedoch ist es noch nicht ausgemacht, ob er im Orient verwendet wird.

Die getrocknete Pflanze wird entweder geraucht, oder manchmal auch gekaut. Sie wird zu Pulver zerstoßen und davon werden fünf bis zehn Gran mit gewöhnlichem Tabak aus einer gewöhnlichen Pfeife, oder aus einer Wasserpfeife (Narghile) mit einer Tabakart, welche Tombeki genannt wird, geraucht. Dieser Tombeki soll das Blatt einer Lobelia sein. Er wird nur in dem Narghile geraucht und ist außerordentlich betäubend und zwar in so hohem Grad, daß man ihn vor dem Gebrauch gewöhnlich erst ein paar Stunden lang in Wasser einweicht, um ihn zu schwächen, worauf er dann noch ziemlich feucht in die Pfeife gestopft wird. Das Harz und der harzige Extract des Hanfs werden gewöhnlich in der Gestalt von Pillen oder Kügelchen genommen.

3. Alterthum und Verbreitung seines Verbrauchs. In einer oder der andern der oben angeführten Gestalten scheint die Hanfpflanze seit dem grauesten Alterthum in Gebrauch gewesen zu sein. Schon Herodot, der

Vater der Geschichte, erzählt, daß die alten Scythen sich damit berauschten, indem sie ihre Dämpfe einathmeten. Homer läßt die Helena in dem Hause des Menelaus dem Telemach einen Trank Nepenthes reichen, durch welchen er seinen Kummer vergessen soll. Das Kraut dazu wurde ihr von einem ägyptischen Weib aus Theben gegeben; und Diodorus Siculus bestätigt, daß die Aegypter vielen Werth auf diesen Umstand legten, indem sie daraus folgerten, Homer müsse unter ihnen gelebt haben, weil er ausdrücklich ein Thebisches Weib im Besitz eines Geheimmittels nennt, durch welches Trübsinn und Sorge verscheucht werden könnte. Es wird nun angenommen, daß dies Geheimniß in der Kenntniß der Eigenschaften des Hanfs bestanden habe. Unter dem Namen Beng kommt er auch in den arabischen Erzählungen der „Tausend und eine Nacht" vor, als der narkotische Stoff, welchen Harun al Raschid und andere Helden derselben zu sich nahmen.

Es ist höchst merkwürdig, in welchem genauen und innigen Zusammenhang manchmal bekannte Worte mit Dingen und Sitten stehen, von welchen wir entschieden gar nichts wissen. Dahin gehört das Wort Assassin, welches Meuchelmörder bedeutet und längst in die meisten europäischen Sprachen übergegangen ist. Nach der Meinung des berühmten Orientalisten Sylvester de Sacy stammt dasselbe von dem arabischen Namen des Hanfs ab. Ursprünglich wurde in Syrien damit das Volk des sogenannten Alten vom Berge bezeichnet, welches Haschischinen hieß, weil unter ihnen der Haschisch, namentlich während der Ausführung gewisser gottesdienstlicher Gebräuche, außerordent-

lich stark getrunken ward. Nach Anderer Erzählung sollen in den Kriegen der Kreuzfahrer einzelne durch jenen Stoff berauschte Sarazenen in das christliche Lager gerannt sein, und dort mit völliger Todesverachtung große Verheerungen angerichtet haben. Diese Leute waren unter dem Namen Haschaschinen bekannt, und daher käme das Wort Assassin. Die orientalische Bezeichnung war ohne Zweifel schon lange vor der Zeit der Kreuzzüge im Gebrauch, während erst von dieser an das verketzerte Wort in europäischen Sprachen erscheint.

So weit hinauf sein Alter reicht, so sehr verbreitet ist auch der Gebrauch des Hanfs. In den Thälern Ostindiens wird er in jeder Gestalt verwendet und an den Abhängen des Himalaya reicht sein Anbau blos als Rauchkraut bis auf die Hochebenen von Sikkim. In Persien, im südöstlichen Europa, in allen muhamedanischen Ländern wird er in ausgedehntestem Maße verbraucht. Die Mauren des nördlichen Afrika wenden ihn sehr reichlich an; im inneren Afrika ist er allenthalben als kräftige Arznei und als geschätztes Berauschungsmittel begehrt. Im südlichen Afrika gebrauchen ihn die Hottentotten unter dem Namen Dacha, um sich damit zu betäuben; und die Buschmänner, welche zuweilen nach Europa kommen, rauchen gewöhnlich die getrocknete Pflanze aus kurzen Pfeifen, die aus Hauern oder Zähnen von Thieren angefertigt sind. Noch erstaunlicher ist es, wenn man die unermeßliche Weite der dazwischen liegenden See betrachtet, daß selbst die brasilianischen Indianer den Werth des Hanfes kennen, und sich an seinem Genuß entzücken, so daß allenthalben unter den

heißeren Himmelsstrichen, wo die Pflanze ihren eigenthümlichen narkotischen Stoff üppig entwickelt, auch die Eigenschaften desselben bekannt sind und in mehr oder minder ausgedehntem Maße benutzt werden.

4. Wirkung des Hanfs auf den Körperbau. Die ungewöhnliche Ausdehnung des Verbrauchs dieser Pflanze scheint darzuthun, daß die Wirkungen des Hanfs auf den Körperbau im Allgemeinen höchst angenehmer Art sein müssen. In Indien heißt er der Vermehrer des Vergnügens, der Erreger der Begierde, der Kitt der Freundschaft, der Gelächtererwecker und die Ursache des trunken schwankenden Ganges — lauter Beinamen, welche seine eigenthümlichen Wirkungen anzeigen. Linné beschreibt seine Kraft als: „Narcotica, phantastica, dementens, anodyna et repellens; während er mit den Worten Endlicher's: „Emollitum exhilarat animum, impotentibus desideriis tristem, stultam laetitiam provocat et jucundissima somniorum conciliat phantasmata.“ —

a. Die Wirkungen des Churrus oder des natürlichen Harzes sind in Ostindien von englischen Aerzten genau beobachtet und untersucht worden. Aus ihrem Zeugniß geht hervor, daß es mäßig genossen vermehrten Appetit und große Aufgeräumtheit des Geistes hervorbringt, während Uebermaß davon eine eigenthümliche Art Wahnsinn und Starrsucht erzeugt. Diese letztere Wirkung ist höchst merkwürdig und es sei daher die Beschreibung des Ergebnisses von einem Versuch hier mitgetheilt, welcher vermittelst einer sehr starken Gabe an einem Indier vorgenommen wurde:

„Ein an Rheumatismus Leidender erhielt um 2 Uhr

Nachmittags 1 Gran Hanfharz; um 4 Uhr war der Mensch außerordentlich gesprächig, sang, schrie laut nach mehr Speise und erklärte sich selbst für vollkommen gesund. Um 6 Uhr schlief er. Um 8 Uhr erschien er bewußtlos, athmete aber mit völliger Regelmäßigkeit. Sein Puls und seine Haut erschienen ganz natürlich und die Augäpfel zogen sich bei der Annäherung von Licht von selbst zusammen. Als zufälligerweise der Arm des Kranken emporgehoben ward, fand es sich zum größten Erstaunen Aller, daß derselbe in jeder Lage blieb, in die man ihn brachte. Eine rasche Untersuchung aller übrigen Gliedmaßen ergab bei diesen dasselbe Resultat, und so fand sich denn der Kranke in einem der seltensten und außergewöhnlichsten Nervenzustände, welcher noch so wenig beobachtet worden ist, daß Viele an sein Vorhandensein noch nicht einmal glauben — er hatte die wirkliche Starrsucht. Er ward nunmehr in eine sitzende Lage gebracht und seine Arme und Glieder in jede erdenkliche Stellung gebogen. Eine Wachsfigur konnte weder gefügiger, noch in jeder Stellung verharrender sein, einerlei, ob auch die Gesetze des Schwerpunkts noch so sehr verletzt wurden. Bei allen diesen Eindrücken blieb der Mann vollkommen fühllos." —

Diese außerordentliche Wirkung des Hanfextractes ward nicht blos bei Menschen, sondern auch bei verschiedenen Thieren bemerkt. Nach Verlauf einiger Zeit verschwindet dieselbe übrigens gänzlich und der Leidende befindet sich wieder völlig in früherem Zustand.

In dieser Wirkung des Hanfs finden wir auch einen Schlüssel zu manchen der sonst fast unerklärlichen Wunder und

Thaten, welche die Fakire und andere religiöse Schwärmer in Indien verrichten. Das hauptsächlichste Mittel ihrer Wunderthätigkeit besteht in der genauen Kenntniß der Kräfte jenes Stoffs.

Welche große Macht verleiht auch nur ein geringer Theil Wissenschaft dem Betrüger oder dem Ränkeschmied, sei es in welchem Land es wolle, über die arglosen und unwissenden Massen!

b. Die Folgen des Genusses von arabischem Haschisch, welche wahrscheinlich von denjenigen des Hanfgenusses in irgend einer anderen Form wenig abweichen, hat nach eigner Erfahrung der französische Arzt Moreau beschrieben. In kleinen Gaben genommen bringt der Haschisch nur eine mäßige Aufheiterung der Lebensgeister, oder höchstens eine Neigung zu ungemessenem Gelächter hervor. Wird er in hinreichend starken Gaben eingenommen, um bis zur Fantasia zu führen, wie seine mehr hervortretende Wirkung in der Levante genannt wird, so ist der erste Einfluß ganz derselbe, wie bei geringeren Mengen; aber darauf folgt das Gefühl eines unendlichen Wohlseins, welches sich über alle Thätigkeiten des Geistes und des Gemüthes verbreitet. Es ist als ob die Sonne jeden Gedanken, welcher durch das Hirn fährt, beschiene und jede Bewegung des Körpers ist eine Quelle von Wonne und Vergnügen. Herr Moreau stellte in dieser Hinsicht viele Versuche an seiner eignen Person an — es scheint sogar, als ob er die üble Angewohnheit auch nach seiner Rückkehr in Frankreich fortgesetzt habe — und er beschreibt und beurtheilt die Wirkungen folgendermaßen:

„Der Haschisch bringt eine wirkliche Glückseligkeit hervor; und wohlverstanden eine durchaus sittliche und keineswegs sinnliche Entzückung, wie man wohl anzunehmen geneigt wäre. Dies ist ein höchst merkwürdiger Umstand, und es können daraus sehr beachtenswerthe Schlußfolgerungen gezogen werden. Denn der Haschischesser ist glücklich, nicht wie der Gutschmecker, oder der Ausgehungerte, welche ihren Appetit stillen, oder wie der Wollüstige, welcher seine Begierden befriedigt — sondern wie Einer, welcher Nachrichten erhält, die ihn mit hoher Freude erfüllen, oder wie der Geizhals, der seine Schätze zählt, oder wie der Spieler, welcher gewinnt, oder der Ehrgeizige, der sich mit Erfolgen überschüttet sieht.“ —

Diese glühende Beschreibung der Wirkungen des Haschisch, obgleich sie von Jemandem stammt, welcher denselben durch eignen Genuß kennt, ist doch, ebenso wie die Schilderungen der Opiumesser, nur mit Vorsicht aufzunehmen. Wir fühlen deutlich, als solle dieselbe eine Art von Entschuldigung oder Rechtfertigung des Genusses von Seiten des Beschreibenden sein.

Im ersten Beginnen ihrer Thätigkeit lassen sich die eigenthümlichen Wirkungen des Haschisch durch starke Willenskraft beträchtlich vermindern oder sogar ganz aufheben, gerade so, wie wir die Leidenschaft des Zorns durch starke Willenskraft zu bändigen vermögen. Allmälich aber vermindert sich die Kraft, die Gedanken nach Willkür zu regeln und zu leiten, bis endlich alles Fassungsvermögen völlig aufhört und der Geist eben von jedem Gedanken eingenommen wird, der in ihm selbst aufsteigt, oder ihm von Außen aufgezwungen wird. —

„Dann werden wir die Beute von Eindrücken jeglicher Art. Unser Gedankengang wird durch die geringste Ursache unterbrochen. Wir drehen uns so zu sagen mit jedem Wind. Durch ein Wort oder eine bloße Geberde vermögen unsre Gedanken nach einander auf eine Menge von verschiedenen Gegenständen mit einer Schnelligkeit und Deutlichkeit hingelenkt zu werden, welche wahrhaft wunderbar sind. Es ist, als ob der Geist von einem Gefühl des Stolzes über die Erhöhung seiner Fähigkeiten beherrscht werde, als ob er wisse, daß dieselben an Thätigkeit und Macht zugenommen hätten. Der geringste Anlaß treibt sie immer mehr hinauf. Daher pflegen die Haschischesser im Morgenland, wenn sie sich in die Betäubung der Fantasia zu versenken wünschen, aus ihrer Nähe alle Gegenstände zu entfernen, die ihrem Rausch einen Beigeschmack von Trübsinn verleihen, oder in ihnen irgend ein anderes Gefühl erregen könnten, als das der Freude und des Entzückens. Dazu entfalten sie alle die Mittel, welche die Sittenverderbung und Sinnenverweichlichung des Morgenlandes ihnen zu Gebote stellt. Inmitten ihres Harems, unter farbenstrahlenden Kuppeln von tausend Wohlgerüchen erfüllter Säle, umlagert von ihren Frauen, unter dem Reiz ferner Musik und des Gemurmels plätschernder Springbrunnen, umtanzt von den wollüstigen Verschlingungen der Almi's — betäuben sich die reichen Genießlinge des Orients mit Dawamese; und mit Hülfe ihres Glaubens oder Aberglaubens finden sie sich dann hinüber versetzt in einen der wundervollen Gärten des Paradieses, welches der Prophet seinen Gläubigen verheißen hat.“ —

Merkwürdig sind auch die Irrungen der Wahrnehmung in Hinsicht auf Zeit und Ort, welchen der Berauschte während der Dauer der Fantasia unterliegt. Minuten scheinen Stunden und Stunden verlängern sich zu Jahren, bis zuletzt jeder Gedanke an irgend ein Zeitmaß vergessen ist, Vergangenheit und Gegenwart völlig in einander verschwimmen. In dieser sonderbaren Lage scheint jede Wahrnehmung sich bis zu gewissem Grad in das Unermeßliche zu heben. Eines Abends durchschritt Herr Moreau eine schmale Straße, gerade als er den Einfluß einer mäßigen Gabe Haschisch zu fühlen begann. Kaum ein paar Schritte hatte er gemacht, so schien es ihm auf einmal, als befinde er sich schon 2 oder 3 Stunden lang daselbst, und als sei die Gasse völlig ohne Ende, indem dieses, je weiter er vorwärts kam, um so mehr zurückzuweichen schien.

Die durch den Hanf hervorgebrachte Wirkung wechselt gleich derjenigen des Opium sowohl in Art als in Stärke je nach der Menschenrace, die ihn verwendet, und nach der Körperbeschaffenheit des Einzelnen. Auf die Morgenländer ist sein allgemeiner Einfluß von angenehmer und aufregender Art, reizt dieselben zum Lachen, Tanzen und Singen und zur Begehung von mancherlei Ausschweifungen — indem er gleichzeitig als Aphrodisiacum und appetitreizendes Mittel wirkt. Verschiedene Menschen aber macht er auch zänkisch und leidenschaftlich, zu Gewaltthaten geneigt. Eben von der übermäßigen Erregung in Personen dieser Gemüthsart ist wahrscheinlich der Gebrauch des Wortes Assassin herzuleiten. Möglicherweise hat dieser Stoff auch seinen Antheil an den furchtbaren Ausschweifungen und barbarischen

Gräuelthaten, welche von orientalischen Despoten nicht selten ohne hinreichenden Grund begangen werden.

Allein selbst unter den Orientalen giebt es, nach Dr. Moreau, Naturen, auf welche der Stoff keine bemerkbaren Wirkungen hervorbringt — bei welchen wenigstens Gaben wirkungslos waren, die sonst die auffallendsten Erscheinungen zur Folge hatten. Gerade wie es der Fall mit dem Opium ist, macht eine längere Angewöhnung auch größere Gaben nothwendig. Für manche Menschen ist eine Drachme Churrus eine mäßige Gabe, obgleich sie sonst gewöhnlich hinreicht, um 20 Personen zu betäuben.

Es hat sich herausgestellt, daß der Hanf in seinen verschiedenen Gestalten bei Europäern im Allgemeinen, wenigstens in Europa, von viel geringerer Wirksamkeit ist, als bei Orientalen. In Ostindien wurden von einem halben Gran des Extractes, oder sogar noch weniger schon die bedeutendsten Wirkungen gespürt, und man betrachtet dort 1½ Gran als eine der stärksten Gaben; in England dagegen wurden 10, 12 und noch mehr Gran gegeben, ohne den mindesten Eindruck hervorzubringen. Der Einfluß auf die Europäer muß deshalb von anderer Art sein, wie derjenige auf die Asiaten. Es ist z. B. bis jetzt noch kein Fall bekannt, daß bei uns mittelst eines Hanfproductes jener oben beschriebene Zustand der Starrsucht erreicht worden wäre, der in Ostindien nach einer vergleichsweise geringen Gabe an Hanfextract beobachtet wurde; eben so wenig ist, so viel bekannt, in irgend einem Theil des civilisirten Europa's dieser Stoff als Berauschungsmittel üblich. Höchstens daß ihn die elastische Phantasie des Herrn Alexander

Dumas in dem Grafen von Monte Christo den geduldigen Lesern vorsetzt. Allerdings sind langdauernde und allmäliche Versuche nothwendig, bevor die volle Wirkung jenes Stoffes gefühlt wird und untersucht werden kann, und dergleichen sind glücklicherweise in Europa bis jetzt noch nicht möglich gewesen. Während seines Aufenthalts in Jerusalem versuchte De Saulcy sich einen voraussichtlich langweiligen Abend durch das Einnehmen einer Gabe Haschisch angenehm zu vertreiben; aber dieselbe brachte auf seinen nicht daran gewöhnten Körperbau blos eine höchst unangenehme Wirkung hervor. Er beschreibt sie folgendermaßen:

„Der Versuch, unsre Zeit durch eine sinnliche Betäubung zu verbringen, schlug so unangenehm fehl, daß ich wohl behaupten darf, kein Einziger von uns werde denselben zum zweiten Mal wagen. Der Haschisch ist ein abscheuliches Gift, welches im Morgenland blos von dem Auswurf der Bevölkerung getrunken und geraucht wird, und wir waren thöricht genug, dasselbe am Neujahrsabend in einer viel zu starken Gabe zu uns zu nehmen. Wir bildeten uns ein, uns dadurch einen vergnügten Abend zu verschaffen, aber unsre Unvorsichtigkeit brachte uns dem Tod nahe. Da ich eine größere Menge dieses verderblichen Stoffes als meine Gefährten zu mir genommen hatte, so lag ich länger als 24 Stunden in völliger Bewußtlosigkeit; als ich endlich erwachte, war es mir, als seien alle meine Glieder gebrochen, mein Geist dem Entschwinden nahe, Nervenzufälle und unzusammenhängende Träume, welche einen Zeitraum von mindestens 100 Jahren zu dauern schienen, quälten mich noch lange." —

5. Chemische Bestandtheile des indischen Hanfs. Von der chemischen Beschaffenheit des indischen Hanfs ist bis jetzt vergleichsweise noch wenig bekannt. Wäre derselbe in Europa einheimisch oder daselbst so allgemein in Gebrauch, wie im Orient, so würde er auch wahrscheinlich, wie das Opium, schon der Gegenstand wiederholter chemischer Untersuchungen gewesen sein. Ein flüchtiges Oel und das Hanfharz sind die einzigen beiden Stoffe, welche bis jetzt auf chemischem Weg aus dieser merkwürdigen Pflanze gewonnen wurden.

a. Das flüchtige Oel. Werden die getrockneten Blätter und Blüthen mit Wasser destillirt, so liefern sie, wie diejenigen des Hopfens, eine geringe Menge flüchtigen Oels. Die Eigenschaften desselben und sein Einfluß auf den Körperbau sind noch nicht näher untersucht worden. Inzwischen darf wohl angenommen werden, daß es mit den bemerkenswerthen Wirkungen der Pflanze auf das Thierleben in keinem nähern Zusammenhange steht.

b. Das natürliche Harz. Die ganze Hanfpflanze ist namentlich in heißen Klimaten von einer harzigen Substanz angefüllt, welche eben die genannten Eigenschaften vorzugsweise besitzt. Eingesammelt, wie es in natürlicher Weise ausschwitzt, bildet dies Harz den indischen Churrus. Werden die Blätter mit Butter zusammengekocht, so wird es dadurch ausgezogen und bildet die Grundlage des Haschisch. Ebenso wird es durch Behandlung der getrockneten Pflanze mit Alkohol in dem Hanfextract gewonnen. Es ist weich und schmierig, löst sich sowohl in Alkohol wie in Aether rasch auf und scheidet sich aus diesen Flüssigkeiten in

der Gestalt eines weißen Pulvers, wenn den Lösungen Wasser zugesetzt wird. Es hat einen brennenden, bitterlichen, scharfen, etwas balsamischen Geschmack, und, namentlich wenn es erhitzt wird, einen durchdringenden Geruch.

Sowohl das auf natürliche Weise aus der Pflanze schwitzende Harz, wie der Extract, den es mit weingeistigen Flüssigkeiten liefert, sind wahrscheinlich Mischungen verschiedener Stoffe, welche auch verschiedenerlei Eigenschaften und Beziehungen zum thierischen Leben besitzen. Die merkwürdig verwickelte Zusammensetzung des Opium rechtfertigt eine solche Ansicht. Ebenso macht die Aehnlichkeit mit diesem Stoff es wahrscheinlich, daß das Product der Pflanze in verschiedenen Oertlichkeiten und Gegenden auch ein verschiedenes ist — so daß der indische Churrus und der syrische Haschisch auf einen und denselben Körperbau sehr verschiedenartige Wirkungen äußern mögen. Allein diese Punkte sind bis jetzt weder chemisch noch physiologisch untersucht worden und daher verspricht dieser Stoff den Analytikern in Zukunft noch eine ergiebige und interessante Ausbeute.

6. Hanf im Vergleich mit Opium. Der Hanfextract ist von dem Opium nicht nur in seinen merkbaren Eigenschaften, sondern auch in seiner Wirkung auf den Körper beträchtlich verschieden. Er vermindert nicht den Appetit, sondern vermehrt denselben im Gegentheil. Er bringt nicht Uebelkeit, Trockenheit der Zunge, Verstopfung oder Verminderung der Ausleerungen hervor, und jener trübselige Zustand der Niedergeschlagenheit, in welchen der Opiumesser gelangt, ist keineswegs seine gewöhnliche Folge. Ferner unterscheidet er sich dadurch, daß er Erweiterung

des Augapfels, manchmal sogar Starrsucht veranlaßt, Schmerzen weit weniger lindert, wie das Opium, ebenso auch kein so sicheres Schlafmittel ist, während er eine eigenthümliche berauschende Eigenschaft besitzt, wunderbare Traumerscheinungen erweckt und als Aphrodisiacum wirkt. Ebenso ist er schon in geringeren Gaben wirksam und bringt nicht diese gänzliche Gleichgültigkeit gegen äußere Eindrücke hervor, die ein Merkmal des Opiumgenusses ist. Im Gegentheil verbindet er mit der durch das Opium erregten geistigen Thätigkeit auch noch eine entsprechende Empfindsamkeit und Thätigkeit aller Gefühle und Sinne, sowohl der inneren wie der äußeren. Aus der Opiumberauschung kann der Mensch durch heftiges Schütteln und starke Körperbewegung gerissen werden. Der Rausch des Haschisch läßt sich dagegen nur durch völlige Körperruhe und die sanfteste Behandlung mindern. Es scheint dieser Stoff in der That für den Orientalen eine Quelle von ausgesuchtem und ganz besonderem Vergnügen zu sein, die ihm Ersatz für die gewöhnliche Rohheit seines äußeren Lebens bieten muß, und welche dem rauher organisirten Europäer glücklicherweise verschlossen bleibt.

Die Größe der Hanferzeugung, die Menge des Hanfharzes oder des künstlichen Extractes, die zum Behuf der Berauschung in den verschiedenen Theilen der Welt im Gebrauch ist, läßt sich unmöglich auch nur annähernd mit einiger Gewißheit abschätzen. Sie muß übrigens höchst bedeutend sein, da die Pflanze und ihre Stoffe in einer oder der andern Gestalt wahrscheinlich von nicht weniger als 2—300 Millionen Menschen zu diesem Zwecke verwendet werden.

## Neunzehntes Kapitel.

## Die narkotischen Stoffe, deren wir uns bedienen.

### Die Betelnuß und die Pfefferarten.

---

Die Betelnuß und die Arekapalme; Anpflanzung derselben in Asien; bedeutender Handelsartikel von Sumatra. — Gebrauch und Zubereitung der Nuß. — Leidenschaftlicher Genuß des Betels in Indien. — Fühlbare Wirkungen des Betelkauens; seine narkotischen Einflüsse; Gegengift des Opium. — Bestandtheile der Betelnuß; ihr Gerbestoff. — Verbrauch des Betel. — Ersatzmittel desselben. — Catechu und Gambirextract; ausgedehnter Verbrauch des letzteren. — Die Pfefferarten. — Betelpfeffer oder Kaupfeffer. — Schönheit der Pflanze und Wichtigkeit derselben als landwirthschaftliches Erzeugniß. — Verfahren des Anbau's. — Wirkungen des Betelpfeffers. — Der Rauschpfeffer oder Ava. — Chemie der Pfefferarten. — Piperin; sein Gebrauch als Heilmittel. — Paradieskörner oder Malaguetapfeffer; ihre Verwendung als Gewürz in Afrika und England. — Verfälschung des Biers und der geistigen Getränke damit.

VIII. **Betelnuß.** Die Areka oder Betelnuß, auch Pinang genannt, ist der Samen der Arekapalme, Areca catechu, einer der schönsten und anmuthigsten des Palmengeschlechts. Längs der Abhänge der Khasiaberge in dem Himalaya auf den Hochebenen der Bhils, die weithin von Palmenwäldern bedeckt sind, wird die Areka im Großen angebaut und schüttelt ihr prächtiges, mit einer Federkrone geschmücktes Haupt in den klaren Lüften, ähnlich einem

ungeheuren, vom Himmel herabgeschossenen Pfeil, der mit der Spitze in der Erde zittert und hoch über das niedrige immergrüne Gebüsch in schlanker Majestät emporragt. Fast überall in ganz Ostindien wird diese Palme angebaut oder wild gefunden. Auf der Insel Ceylon, in ganz Malabar und höher hinauf an der Küste wird sie in weiten Pflanzungen gehegt. Das Erzeugniß derselben ist von der größten Wichtigkeit. Da Jedermann dort Betel kaut, so ist der Verbrauch der Arekanüsse in Ostindien ganz unglaublich groß und sie bilden deshalb einen der wichtigsten Handelsartikel.





Fig. 69.

Die Arekapalme, Areca Catechu, und die Betelnuß.

Höhe: 30 Fuß. Frucht: halbe natürliche Größe.

Auf den Sundainseln wächst die Arekapalme wild. Auf den Philippinen werden die Arbeiter mit Betelkugeln bezahlt, wie dies auch in verschiedenen Theilen Peru's mit den Cocablättern geschieht; eines der wichtigsten Erzeugnisse von Sumatra ist die Betelnuß. Ganze Schiffs-

ladungen voll davon werden alljährlich von letzterer Insel nach Malacca, Siam und Cochinchina ausgeführt. Die Gesammtausfuhr wurde vor wenigen Jahren auf 80,000 bis 90,000 Piculs (jedes von 133⅓ Pfund englisch) geschätzt, wovon der größte Theil nach China ging.

1. Wie die Betelnuß gebraucht wird. Die Betelnuß ist ungefähr von der Größe einer Kirsche, von etwas birnförmiger Gestalt, sehr hart und sieht auswendig einer Muskatnuß von geringer Güte ziemlich ähnlich. Sie wird mit dem Blatt des Betelpfeffers und etwas Aetzkalk zusammen gekaut, und der Betelkauer verwahrt einen Vorrath an diesen Stoffen gewöhnlich in einer Büchse mit verschiedenen zu diesem Zweck vorhandenen Abtheilungen. In der Beschreibung seines Besuches bei dem Sultan von Sulu erzählt Kapitain Wilkes: „Zur linken Seite des Sultans saßen seine beiden Söhne, zur rechten seine Räthe und dicht hinter ihm der Träger seiner Betelnußbüchse. Dieselbe war aus Silberfiligran gefertigt, ungefähr von der Größe eines kleinen Theekästchens von länglicher Gestalt und mit abgerundetem Deckel. Sie hatte drei Abtheilungen — eine für die Nüsse, eine andere für die Blätter und die dritte für den Kalk. Neben diesem Diener stand der Pfeifenträger, welcher aber nicht in so hohem Ansehen zu stehen schien wie der Erstere.“ —

Die Vorbereitung des Betels zum Kauen geschieht in Ostindien in der Weise, daß die Nuß in lange schmale Stücke zerschnitten und dann in Blätter des Betelpfeffers gewickelt wird, die vorher an einer Seite sorgfältig mit feuchtem Chunam (gebranntem Muschelkalk) überstäubt werden. In Lucon, einer der Philippinen, fand Meyen in jedem

Winkel des Hauses einen kleinen Kasten oder eine Tasse, worin die Betelrollen, Buyos, für den täglichen Verbrauch aufbewahrt wurden; jedem eintretenden Gast wird ein solcher Buyo gereicht, gerade wie dies bei uns mit einer Prise Schnupftabak oder einer Cigarre geschieht. Reisende, oder Arbeiter, welche den ganzen Tag im Freien beschäftigt sind, tragen ihren täglichen Bedarf an Buyos in kleinen Büchsen oder Taschen, wie dies auch die Peruaner mit ihrer Coca zu thun pflegen. Die Zubereitung des Betels liegt den weiblichen Familiengliedern ob und gemeinlich wird man dieselben des Vormittags über auf der Erde liegen und Buyos machen sehen. Der Verbrauch derselben ist ungeheuer groß. Wer es nur irgend vermag, steckt jede Stunde einen frischen Buyo in den Mund, woran er mindestens eine halbe Stunde lang kauen und saugen kann. Personen, welche ihre Zähne verloren haben, lassen sich die genannten Bestandtheile zerkleinern und in einen Teig zusammenkneten, so daß sie nicht mehr zu kauen brauchen.

Die Liebhaberei des Betels grenzt in jenen asiatischen Ländern manchmal an wirkliche Leidenschaft. Man spricht nur mit Begeisterung davon. Mancher würde lieber Speise und Trank entsagen, als dem geliebten Betel. Die Tagalimädchen betrachten es als einen Beweis von der Aufrichtigkeit der Absichten eines Geliebten und der Stärke seiner Zuneigung, wenn er ihnen den Buyo aus dem eigenen Munde hergiebt. Die Betelnuß ist für das ganze Wasserindien das, was die Coca für das östliche Peru ist.

2. Wirkungen der Betelnuß. Die sichtbaren Wirkungen des Betels bestehen darin, daß er den Speichel-

fluß befördert und die Ausdünstung der Haut vermindert. Er färbt den Speichel roth, so daß derselbe ausgespieen auf die Erde fällt wie Blut. Ebenso verleiht er dem ganzen Mund, den Lippen und den Zähnen eine rothe Farbe, welche von den Europäern beim ersten Anblick verabscheut, von den Eingebornen hingegen als besondere Schönheit betrachtet wird. Dem Athem theilt er einen angenehmen Geruch mit und soll viel zur Befestigung der Zähne beitragen, das Zahnfleisch rein und gesund erhalten, Mund und Gaumen abkühlen. Der Saft wird gewöhnlich, jedoch nicht immer, hinuntergeschluckt.

Die narkotischen Wirkungen der Betelnuß sind noch nicht hinlänglich entziffert. Für nicht daran gewöhnte Personen ist die Nuß von außerordentlich zusammenziehendem Einfluß im Mund und in der Brust; der Kalk löst öfters die Haut ab und vernichtet auf eine Zeit lang gänzlich den Geschmackssinn. Betel in größerer Menge gekaut verursacht Schwindel. Wer jedoch daran gewöhnt ist, empfindet nach dem Genuß blos anhaltende und dauernde aufheiternde Wirkungen. Und daß dieselben von höchst angenehmer Art sein müssen, beweist die große Ausdehnung, welche das Betelkauen unter den asiatischen Nationen erlangt hat. In den gesundheitsgefährlichen Niederungen Ostindiens, ebenso da, wo die Eingebornen mit schlechter Nahrung nur kärglich ihr Leben zu fristen vermögen, ist es jedenfalls der Gesundheit besonders zuträglich. Ein Theil seines heilsamen Einflusses in den Fiebergegenden wird aber wahrscheinlich dem Pfefferblatt zuzuschreiben sein, welches stets mit der Betelnuß zusammen gekaut wird.

Merkwürdig ist ihr Gebrauch als Heilmittel des Opiumrausches, gerade so wie schwarzer Kaffee gegen den übermäßigen Genuß geistiger Getränke angewendet wird. Bei dem Besuch, welchen Capitain Wilkes dem Sultan von Sulu machte, hatte er Gelegenheit, den Gebrauch des Betels zu diesem Zweck mit anzusehen. Des Sultans Sohn sank, kurze Zeit, nachdem er ein paar Züge aus einer Opiumpfeife gethan hatte, um, und ward völlig starr und bewußtlos. Sobald er sich von diesem Zustand einigermaßen wieder erholt hatte, verlangte er nach seiner Betelnuß, damit ihn dieselbe durch ihre aufregende Wirkung wieder in's Leben bringe. Sein Diener kaute nunmehr dieselbe sorgfältig bis auf einen bestimmten Grad klein, rollte sie zu einer Kugel zusammen, und steckte sie ihm in den Mund.

3. Bestandtheile der Betelnuß. Die Chemie der Betelnuß ist noch völlig dunkel. Sie ist sehr zusammenziehend und enthält in reichem Maße eine besondere Art Gerbestoff, welche in Indien durch Auskochen der Betelnuß in Wasser gewonnen und unter dem Namen Catechu nach Europa gebracht wird. In dem feuchten, erschlaffenden Klima jener südlichen Länder wirkt dieser stark zusammenziehende Stoff nur wohlthätig auf den Körperbau. Wahrscheinlich sind demselben auch die guten Wirkungen zuzuschreiben, welche Perron rühmt, indem er äußert, daß er während einer langen und schwierigen Reise seine Gesundheit nur durch den fortgesetzten Gebrauch von Betel erhalten habe, während seine Gefährten, welche sich nicht daran gewöhnen wollten, fast sämmtlich an der Ruhr starben.

Allein die gewöhnliche und wohlverständliche Wirkung eines blos adstringirenden Stoffs erklärt immer noch nicht den Schwindel, welchem der Anfänger im Betelkauen unterworfen ist, noch auch die angenehme Betäubung, die es bei Jedermann hervorbringt. Es scheinen diese Eigenschaften das Vorhandensein irgend eines narkotischen, bis jetzt noch unbekannten Bestandtheils in der Nuß darzuthun. Aus dem Umstand jedoch, daß ein solcher Stoff bisher noch nicht darin gefunden worden ist, sind manche Berichterstatter geneigt, zu schließen, daß der berauschende Einfluß der Buyos blos von dem Pfefferblatt herrühre, in welches die Nuß eingewickelt ist. Ueber diesen Punkt muß das Urtheil so lange offen bleiben, bis eine genaue chemische Untersuchung des Blattes und der Nuß vorgenommen worden ist. Man wird übrigens nicht weit fehl gehen, wenn man annimmt, daß die Wirkung auf den Körper eine zusammengesetzte ist und sowohl von den Bestandtheilen der Nuß, wie in zweiter Reihe von denjenigen des Pfefferblatts, und endlich wohl auch von solchem Stoffen herrührt, welche in Folge der chemischen Wirkung des Kalks und des Speichels sowohl auf die Bestandtheile der Nuß wie des Blattes in dem Mund erzeugt oder entwickelt werden. Ueber alles dieses werden wir wohl schon in nicht zu ferner Zeit Aufschluß erhalten.

4. Verbrauch des Betels. Bis jetzt ist es noch eine Unmöglichkeit, die Menge des Betels genau abzuschätzen, welche alljährlich von asiatischen Völkerschaften verbraucht wird; jedenfalls muß dieselbe sehr bedeutend sein. Wahrscheinlich wird gegenwärtig von nicht weniger als 50 Millionen Menschen Betel gekaut. Nimmt man nun

auf jeden Kauer jährlich nur 10 Pfund dem Gewicht nach an, was auf den Tag noch nicht einmal ein Loth ausmacht, so erhält man den ungeheuren Verbrauch von 500 Millionen Pfund jährlich. Unter den allgemeiner verwendeten narkotischen Stoffen wird blos noch der Tabak in größeren Mengen verbraucht, als dieser.

Nach Europa werden geringe Quantitäten Betelnuß eingeführt und daselbst meistentheils verkohlt und dann in Zahnpulver verwandelt; wahrscheinlich in der kindlichen Einbildung, daß diese Art Kohle zu dem genannten Zweck besser sei, als eine andere.

IX. Ersatzmittel des Betels. Als Ersatzmittel der Betelnuß werden in Asien verschiedene adstringirende Extractstoffe gebraucht und im Großen in den Handel gebracht. Darunter sind zu nennen:

a. Das Catechu, wie oben schon beschrieben, durch Kochen aus der Arekanuß gewonnen, wird in Indien anstatt der Nuß selbst vielfach gekaut. Es heißt hier Caschu und ist bei uns unter dem älteren Namen japanische Erde, Terra japonica, bekannt.

Im nördlichen Indien wird am Fuße des Hintalaya ein ähnliches Catechu durch Auskochen des Holzes der Mimosa catechu gewonnen, welche daselbst und in Ava wild wächst. Dieses wird gerade so gekaut, wie das Areka-Catechu.

b. Der Gambir-Extract — welcher der japanischen Erde sehr ähnlich ist, aber einen häßlichen, noch zusammenziehenderen Geschmack besitzt — ist ein anderes Ersatzmittel der Nuß. Die Nauclea gambir und Nauclea aculeata sind Sträucher von 6—7 Fuß Höhe, aus deren

Blättern durch Kochen mit Wasser der Gambirextract gewonnen wird. Auf den Inseln Sumatra, Java, und den andern holländischen Colonien, in Ostindien, Malacca, Singapore und manchen andern Gegenden finden sich weitgedehnte Anpflanzungen dieser Sträucher. Die Blätter werden 2—4mal im Jahr gesammelt und 5—6 Stunden lang mit Wasser in eisernen Kesseln gekocht. Die abgegossene Flüssigkeit wird dann durch fortgesetztes Sieden eingedickt und in Formen gegossen, worin sie erstarrt. Dieser Extract ist von schwärzlich brauner Farbe und hat anfänglich einen süßlichen Geschmack und einen angenehmen gewürzhaften Geruch, schmeckt aber nachgehends sehr zusammenziehend und bitter. Er wird von den Malayen in Sumatra und in den holländischen Colonien überhaupt an der Stelle oder mit der Betelnuß gekaut, und sein Verbrauch soll sich mit reißender Schnelligkeit in Indien verbreiten.

Der Gambirextract soll außerordentlich gesundheitskräftige Eigenschaften besitzen und namentlich sehr die Verdauung befördern. Unzweifelhaft ist er ein gemischter Stoff, der verschiedene chemische Bestandtheile enthält. Indessen ist er noch nicht chemisch untersucht worden, so daß wir auch nicht wissen, was er außer dem adstringirenden Stoff enthält, oder ob er narkotische Wirkungen äußert. Seine Güte, und wahrscheinlich auch seine Zusammensetzung sind je nach den verschiedenen Oertlichkeiten veränderlich. Die geschätztesten Sorten kommen aus Penang und von der bengalischen Küste.

Im Jahr 1833 belief sich blos das Erzeugniß der Insel Penang an diesem Stoff auf 70,000 Piculs und in Sin-

gapore auf 20,000 — oder zusammen auf 10 Millionen Pfund. Aber die Erzeugung hat in jenen Gegenden gerade von der damaligen Zeit an außerordentlich zugenommen, so daß der gegenwärtige Verbrauch in Asien, im Jahr 1854, ein ganz ungeheurer sein muß.

X. Die Pfefferarten. Verschiedene Gattungen von Pfeffer besitzen bekanntermaßen narkotische Eigenschaften und einige davon werden in tropischen Gegenden beständig und in ausgedehntem Maße verbraucht. Die Pfefferarten sind meistentheils Schlingpflanzen, und wo dieselben wild wachsen, pflegen sie häufig die Bäume, welche sie umwinden, zu erwürgen.

1. Der Betelpfeffer oder Kaupfeffer, Chavica betle und Chavica Siraboa (Figur 70), wird immer mit der Betelnuß zusammen gekaut, wie schon oben beschrieben. Der außerordentlich ausgedehnte und weit verbreitete Verbrauch der Betelnuß verleiht auch der Cultur dieser Pfefferart eine große Wichtigkeit in Asien, hauptsächlich in der Nachbarschaft größerer Städte. Wer nur irgend ein Stückchen Land besitzt, erzeugt auch gewöhnlich die Blätter mindestens zum eignen Bedarf; und überall sieht man die Pflanze sich in malerischen Windungen um die prächtigen Arekapalmen schlingen, welche die niederen Hütten der Eingebornen beschatten. In den Städten werden davon täglich ganz unglaubliche Massen auf den Märkten verkauft und von allen

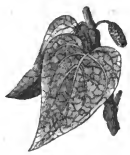


Fig. 70.

Der Betelpfeffer. Chavica betle. Maß: 1 = 3 Zoll.

Seiten werden Körbe, in welchen die Pfefferblätter 3—4 Fuß hoch aufgeschichtet sind, herbeigeschleppt. Die Betelpfefferpflanzungen geschehen in Reihen, in welchen die einzelnen Pflanzen 18 Zoll von einander entfernt stehen. Ihre wunderschönen, großen, herzförmigen Blätter verleihen dem ganzen Feld eine glänzende grüne Farbe und einen Anblick, mit welchem sich kaum derjenige einer andern Cultur vergleichen läßt. Sie verlangen viele Feuchtigkeit und man giebt ihnen im Anfang während der ersten 18 Monate Stangen wie dem Hopfen, um daran hinauf zu klettern. Nach dieser Zeit werden sie davon abgelöst und um junge schnellwachsende Bäume geleitet, welche mittlerweile zwischen sie gepflanzt worden sind. Die Blätter können im dritten oder vierten Jahr gesammelt werden, und die Pflanze liefert 6—7 Jahre lang Ernten, nach welcher Zeit sie eingeht und ersetzt werden muß.

Im nördlichen Indien und in der Nähe des Himalaya kann die Pflanze, obgleich sonst unter denselben Bedingungen, doch schon nicht mehr im freien Feld gezogen und muß deshalb in bedeckten Beeten, deren Atmosphäre hinlänglich feucht gehalten wird, angebaut werden. Als Dr. Hooker längs der Ufer des Mahanuddee am Fuße des Himalayagebirges reiste, beobachtete er verschiedene sonderbare, ganz niedere Hütten, welche blos für die Aufzucht des Kaupfeffers bestimmt waren. Dieselben besaßen eine Länge von 20—50 Ellen, 11—12 Fuß Breite und blos 4 Fuß Höhe. Sie bestanden aus Bambusrohr und waren überall, auch das Dach, rund geflochten. Im Innern dieser Hütten staken ein paar Fuß von einander entfernt dünne Pfähle,

an welchen sich der Pfeffer emporrankte und den ganzen Raum mit seinem dunkelgrün glänzenden Laubwerk ausfüllte. Jeden Morgen kriechen die Eingebornen hinein und reinigen sorgfältig die Pflanzen, welchen überhaupt um so größere Aufmerksamkeit gewidmet wird, als dieselben in freier Luft keine 24 Stunden lang leben bleiben würden; nichts destoweniger ist die Cultur außerordentlich einträglich. Diese Art des Anbaues herrscht in jenen Gegenden ausschließlich vor.

Die Wirkungen des Betelkauens sind schon oben im Allgemeinen beschrieben worden. Welchen Antheil daran das Pfefferblatt, in das die Nuß gewickelt wird, hat, ist noch nicht hinreichend durch Versuche aufgeklärt. Da jedoch andere Gattungen des Pfeffers, welche für sich allein verbraucht werden, narkotische Eigenschaften besitzen, so wird auch größtentheils der besondere Einfluß des Betelkauens blos dem Pfefferblatt zugeschrieben. Wie gesagt, lassen sich aber die beobachteten Wirkungen bei dem gegenwärtigen Stand unserer Kenntniß mit größerer Sicherheit nur dem vereinigten Einfluß der Bestandtheile von Blatt sowohl als Nuß, und der chemischen Thätigkeit des damit verbundenen Aetzkalks sowie des Speichels auf beide zuschreiben.

2. Der Rauschpfeffer. Die narkotische Wirkung des Rauschpfeffers oder der Ava, Piper methysticum, sind bestimmter und bekannter.

Diese Pflanze hat einen dicken, holzigen, rauhen, gewürzhaften Stengel, der in Brei verwandelt und mit Wasser ausgezogen ein berauschendes Getränk liefert, dessen wir schon unter den geistigen Flüssigkeiten gedachten. Dasselbe

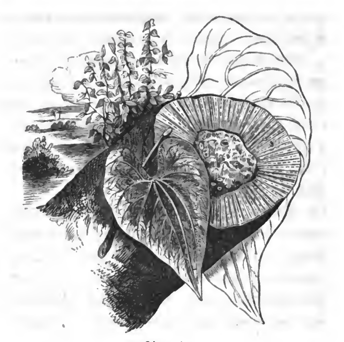


Fig. 71.
Der Rauschpfeffer.

ist auf den Inseln der Südsee sowohl als Heilmittel, wie zur Schwelgerei im allgemeinen Gebrauch. Seine stark hervortretende narkotische Wirkung rührt von irgend einem in den Wurzeln enthaltenen Bestandtheil her, der sich auch wahrscheinlich in den Blättern findet, weshalb dieselben auch anstatt des Betelpfeffers mit den Arekanüssen zusammen gekaut werden.

Die in kleine Stücke zerschnittenen und getrockneten Wurzeln und dicksten Stammtheile des Rauschpfeffers werden getrocknet und bilden unter dem Namen Pipula mala einen beträchtlichen Handelsartikel über ganz Indien; es ist

aber noch nicht bekannt, ob dieselben auch zu narkotischen oder betäubenden Zwecken verwendet werden.

Auch von der Chemie der Pfefferarten wissen wir bis jetzt verhältnißmäßig nur wenig. Werden dieselben mit Wasser destillirt, so liefern sie alle ein flüchtiges Oel, welches den Geruch und Geschmack des Pfeffers besitzt. Dieses Oel ist farblos und gewöhnlich von derselben chemischen Zusammensetzung, wie das Terpentinöl, Citronenöl und Pomeranzenschalenöl. Mit Alkohol ausgezogen liefern die Pfefferpflanzen verschiedene harzartige Stoffe, welche die eigenthümliche Schärfe des Pfeffers in größter Vollkommenheit besitzen. Aber außerdem enthalten alle einen festen, weißen, kristallisirbaren Stoff, bekannt unter dem Namen Piperin, welcher dieselben Eigenschaften wie das Chinin hinsichtlich der Heilung von Wechselfiebern besitzen soll. Diesen wohlthätigen Einfluß haben aber alle drei erwähnten Bestandtheile, das Oel, das Harz und das Piperin, und davon kommt denn auch wohl ihr heilkräftiger Einfluß in tropischen Gegenden. Während bei dem Betelkauen der zusammenziehende Stoff der Nuß der Neigung zur Erschlaffung der Unterleibsorgane widerstrebt, so bewahren die fiebervertjagenden Stoffe des Pfefferblatts die Gesundheit inmitten der feuchten, giftigen Dämpfe, welche die Sonne unaufhörlich aus Morästen, dem undurchdringlichen Gebüsch der Dschunglen und aus den bewässerten Reisfeldern kocht.

3. Paradieskörner. Die Paradieskörner, auch unter dem Namen Guineakörner, Malaguetapfeffer oder große Cardamomen bekannt, sind nicht die Samen einer Pfefferpflanze, sondern von Cardamomenarten, namentlich

von Amomum angustifolium und Amomum melegueta. Sie kommen namentlich von der Küste von Guinea, woselbst sie von den Eingebornen als Gewürz den Speisen zugesetzt und als solche sehr geschätzt werden. Die Samen sind klein, rundlich und eckig, und haben eine glatte dunkelbraune Schale mit ganz weißem Kern, der einen brennenden, scharfen, pfefferartigen Geschmack hat. In Afrika werden sie als der Gesundheit außerordentlich zuträglich betrachtet.

Cardamomen und Paradieskörner waren schon in alten Zeiten als Gewürz beliebt und wurden damals auch in Europa vielfach verwendet. So besteht die alte Lehenspflicht der Stadt Norwich in England darin, daß sie alljährlich 24 Stück Heringpasteten, von welchen jede 5 Stück Hering enthalten muß, durch den Grundherrn von Carleton nach Hofe schickt. Aus einer Beschreibung vom Jahr 1629 geht hervor, daß diese Pasteten mit ½ Pfund Ingwer, ½ Pfund Pfeffer, ¼ Pfund Zimmt, 1 Unze Gewürznelken, 1 Unze langem Pfeffer, ½ Unze Galgant, und ½ Unze Paradieskörner gewürzt wurden. Auch in Deutschland wurden früher die Cardamomen und Paradieskörner zum Würzen der Speisen verwendet. Die Spanier verpflanzten dies Gewürz unter Antonio Ribera vom Jahre 1560 an nach Mexiko, wo es sehr gut gedieh. Heut zu Tage scheinen diese Stoffe aber wenig oder nirgends mehr zum Zweck des unmittelbaren Genusses in Gebrauch zu sein.

Nach England werden jährlich noch ungefähr 40,000 Pfund Paradieskörner eingeführt. Mit Ausnahme des geringen Bedarfs für die Thierheilkunde, soll das Meiste davon zur Verfälschung des Bieres und anderer geistiger Ge-

tränke verwendet werden, welche dadurch den Schein der Stärke und Schärfe erhalten. Schon eine Parlamentsacte bestimmt, daß kein Bierbrauer oder Bierverkäufer bei einer Strafe von 200 Pfund Sterling im Besitz oder Gebrauch von Paradieskörnern betroffen werden soll; und kein Materialist darf diesen Stoff bei einer Strafe von 500 Pfund an die Brauer verkaufen. Nichts destoweniger wird dies Gesetz vielfach umgangen und das Gewürz sowohl verkauft als verbraucht, vorzugsweise mit spanischem Pfeffer und Wachholderbeeren zur Verfälschung schlechten Branntweins, und dann mit Cockelskörnern und anderen Bitterstoffen, um leichtem Bier einen kräftigeren und erhitzenderen Geschmack zu geben.

Die Wirkung solcher erhitzenden Stoffe, womit Getränken der Schein der Stärke gegeben werden soll, geht anschaulich aus den Eigenschaften eines Getränkes hervor, das in verschiedenen türkischen Provinzen bereitet wird. Es besteht aus einem Auszug von Pfeffermünze und Nelkenpfeffer (Piment) mit Wasser und wird dort außerordentlich hoch geschätzt.

Dieses Getränk nun besitzt einen dermaßen brennenden an Alkohol erinnernden Geschmack, daß wer es zum ersten Mal trinkt, meint, er habe den stärksten Weingeist verschluckt. Wo daher Paradieskörner und ähnliche Stoffe dem Bier und andern Getränken zugesetzt werden, da wird der Durst durch dieselben nicht gelöscht, sondern immer von Neuem hervorgerufen, und zwar um so ärger, je mehr davon getrunken wird. Inzwischen ist diese Art der Verfälschung, wenn auch keineswegs zu billigen, weil sie zur

Trunkenheit reizt, doch nicht geradezu giftig wirkend zu nennen.

Die chemischen Verhältnisse dieser Samenkörner sind übrigens noch unbekannt. Da sie bis jetzt noch nicht chemisch untersucht worden sind, so wissen wir auch nicht, welche besonderen Stoffe sie enthalten oder welche physiologischen Wirkungen sie auf den Körperbau hervorbringen.

## Zwanzigstes Kapitel.

# Die narkotischen Stoffe, deren wir uns bedienen.

### Coca.

Coca, der narkotische Stoff der Andes; Beschreibung der Pflanze; Art ihres Anbaus. — Alter Gebrauch des Cocablatts; Nothwendigkeit desselben für den Indianer von Peru; wie er es gebraucht; seine bemerkbaren Wirkungen. — Melancholische Gemüthsart der Indianer. — Zeugniß v. Tschudi's und Dr. Weddell's. — Allgemeine Wirkungen des Cocablatts. — Unbezwingliche Leidenschaft des daran gewöhnten Coquero. — Schlimme Wirkungen des Cocablatts. — Berichte Pöppig's und anderer Reisenden. — Ansicht der alten spanischen Schriftsteller. — Verehrung der Pflanze durch die Indianer; ihre charakteristischen Eigenschaften. — Sie vermindert den Bedarf an gewöhnlicher Nahrung. — Sie verhütet Brustbeschwerden beim Bergsteigen. — Erfahrung und Bericht v. Tschudi's. — Anempfehlung ihrer Einführung in Europa. — Chemische Geschichte des Cocablatts. — Das wohlriechende Harz. — Der Bitterstoff. — Die Gerbesäure. — Wie das Cocablatt wirkt. — Seine Thätigkeit ist noch nicht hinreichend erklärt. — In welcher Weise es dem Thee, dem Hopfen, dem Hanf und dem Opium ähnlich ist. — Wie das Opium bringt es Neigung und Liebe zur Einsamkeit hervor. — Verbrauch an Coca. — Annähernde Ausdehnung und ungefährer Geldwerth der jährlichen Coca-Erzeugung.

XI. Coca, der narkotische Stoff der Andes, ist sowohl in seinen gesellschaftlichen wie in seinen physiologischen Beziehungen nicht minder interessant, wie die narkotischen Stoffe Asiens. In Europa ist er fast gar nicht bekannt —

in desto größerem Maßstab wird er aber von den eingeborenen Indianern Peru's und Bolivia's als Berauschungsmittel verbraucht.

Der Cocastrauch, Erythroxylon coca, ist ein Busch, welcher ungefähr eine Höhe von 6—8 Fuß erreicht und mit seinen kleinen, weißen Blüthen und den breiten, glänzendgrünen Blättern dem Schwarzdorn ziemlich ähnlich sieht (Fig. 72). Einheimisch ist er in den tropischen Thälern, die sich zwischen die östlichen Abhänge der Andes in Bolivia und Peru einschieben, und er wächst in vielen Theilen dieser Länder wild. Derjenige jedoch, welcher von der Bevölkerung benutzt wird, ist ein Product des Anbaues. In den dünnbevölkerten Theilen jener Thäler bildet er die wichtigste Nutzpflanze. Wie der gewöhnliche Weißdorn wird er in Samenbeeten angezogen und aus diesen in regelmäßige Cocapflanzungen versetzt. Oft sind die Abhänge jener Thäler, 8000 Fuß über dem Meeresspiegel und bei einer durchschnittlichen Temperatur von 14—16° R., ganz mit diesen Cocapflanzungen bedeckt. Dieselben sind vollständig in Terrassen, eine über der andern, angelegt, wie man dies so häufig bei Weinbergen, z. B. in den Rheingegenden, in Würtemberg u. s. w., erblickt. Der Hauptsitz dieser Cultur ist die Provinz Yongas im östlichen Bolivia. Mit drei Jahren gelangen die Büsche zu vollem Ertrag und liefern in günstigen Lagen oder da, wo eine Bewässerung derselben möglich ist, drei und selbst vier Blatterernten im Jahr. Die Blätter sind ungefähr von der Größe der Kirschenblätter und sobald dieselben reif genug zum Abbrechen sind, werden sie von Weibern und Kindern eingesammelt und in

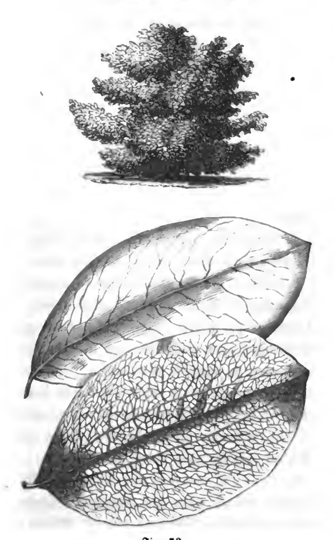


Fig. 72.

Coca-Strauch. Erythroxylon coca. Maß: 1 Zoll = 3 Fuß.

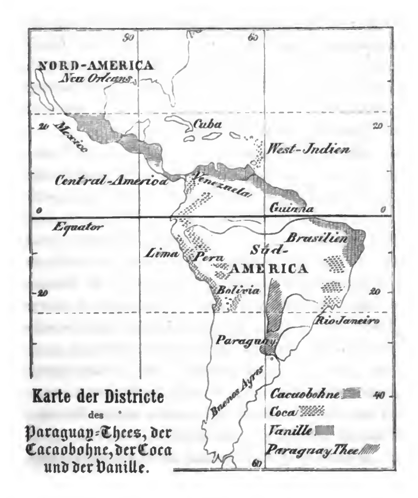
Cocablatt in natürlicher Größe, sowohl von oben, wie von der unteren Seite dargestellt. Merkwürdig ist die Bogenlinie zu beiden Seiten der Mittelrippe der unteren Blatthälfte.

der Sonne getrocknet. Der durchschnittliche Ertrag beläuft sich auf ungefähr 800 Pfund trockner Blätter auf den englischen Acker. Manchmal erzielt man um die Hälfte mehr, oft aber auch viel weniger. Wenn sie eben frisch getrocknet sind, so entwickeln sie einen Geruch, welcher dem von frischem Heu, worin viel Honigklee oder Ruchgras enthalten ist, gleicht; daher verursachen sie dem nicht daran Gewöhnten Kopfweh, wie dies auch bei empfindsamen Personen durch den Geruch des frischen Heu's erzeugt wird.

Die in der Sonne getrockneten Blätter bilden die im Handel vorkommende Coca; eine hellgrüne Farbe ist ein Zeichen ihrer Güte. Durch Nässe werden sie dunkel gefärbt und haben dann in diesem Zustande einen minder angenehmen Geschmack, werden daher auch geringer geschätzt. Sind sie hingegen durch Feuchtigkeit gar in Erhitzung gerathen, so werden sie gänzlich unbrauchbar. Ihr Geschmack ist nicht unangenehm; er ist leicht bitter und gewürzhaft und gleicht demjenigen geringerer Sorten von grünem Thee. Er wird hervortretender und angenehmer, wenn ein klein wenig Aetzkalk oder Holzasche damit gekaut wird.

1. Alterthum des Cocaverbrauchs. Die Verwendung dieser Pflanze unter den Indianern Südamerika's reicht bis in das höchste Alterthum hinauf. Schon als die spanischen Eroberer die eingebornen Racen des peruanischen Insellandes unterjochten, fanden sie weitausgedehnte Pflanzungen eines Strauches, welcher Coca genannt wurde (vergleiche die nebenstehende Karte, nach welcher die im 1. Band Seite 272 mitgetheilte zu berichtigen sein wird). Das Wort

Coca stammt aus der indianischen Aymarasprache, in welcher Khoka „Pflanze" bedeutet, ebenso wie auch in Paraguay der dort einheimische Theestrauch Yerba oder vorzugsweise „die Pflanze" genannt wird. Und schon die Spanier beob-




Karte der Districte des Paraguay-Thees, der Cacaobohne, der Coca und der Vanille.

achteten unter jenen Völkern die eigenthümliche Sitte des Kauens der Blätter jener Pflanze während bestimmter kurzer Ruhezeiten, die eigens zu diesem Zweck bestimmt zu sein schienen. Der Verbrauch der Blätter war so allgemein und die Nachfrage nach denselben so groß, daß sie schon damals in Peru das gewöhnliche Geld oder Tauschmittel bildeten, wie dies heutzutage noch mit dem Tabak unter den Damara's, Ovampo, und anderen Stämmen des südwestlichen Afrika der Fall ist. Die Gewöhnung an diesen Genuß war damals schon alt bei den Indianern und sein Ursprung ist im Dunkel des fernsten Alterthums begraben.

Nach der Einführung des Gold- und Silbergeldes wurden die Cocablätter der hauptsächlichste Handelsartikel. Ihre Kultur stand während des Reiches der Inkas unter unmittelbarer Aufsicht der Regierung und wird bis auf den heutigen Tag noch in gleicher Ausdehnung fortgesetzt. Noch immer ist das geliebte Blatt die Wonne und der Trost, ja gewissermaßen das wichtigste Lebensbedürfniß der Gebirgsindianer. Niemals wird man dieselben ohne die lederne Tasche, ihre Chuspa, worin sie ihre Cocablätter verwahren, und ohne die kleine Kürbisflasche, worin sich gepulverter ungelöschter Kalk befindet, sehen — den letzteren ersetzen die Bolivianer durch die alkalische Asche der Quinoa, der Paradiesfeigenwurzeln oder gewisser anderer Pflanzen. Wenn der Indianer zu seinem Acullicar oder Kauen schreitet, so macht er es sich so bequem, wie es die Umstände nur immer erlauben. Er legt seine Bürde ab, wenn er welche trägt, setzt sich nieder, nimmt seine Chuspa zwischen die Kniee und daraus eines nach dem anderen die Blätter, aus

welchen er eine neue, mundgerechte Kugel formen will. Die Aufmerksamkeit, die er dieser Arbeit widmet, ist der Betrachtung werth. Die innere Zufriedenheit, mit welcher er in der Blättermenge einer angefüllten Chuspa wühlt, und das traurige Bedauern, mit dem er seinen kleinen Sack anblickt, wenn derselbe beinahe leer geworden ist, — diese kleinen Merkmale beweisen, daß jene Angewöhnung für den Indianer eine Quelle von wirklichem Glück und nicht blos die Befriedigung eines rohen Bedürfnisses ist. Immer dreimal, manchmal auch viermal im Tag stellt er die Arbeit, sei sie im Bergwerk, oder anderswo, ein, legt Last und Handwerkszeug ab und verwendet die Pause, um das köstliche Blatt in Ruhe zu kauen.

Denn beim Reiten oder Gehen oder Arbeiten haben die Blätter nur geringe Wirkung. Ebenso wie es der Fall mit Opium und Hanf ist, sind Unthätigkeit und Ruhe völlig unerläßlich zur Hervorbringung des vollen Genusses dieser Schwelgerei. Behaglich in dem Schatten eines Baumes hingestreckt, nimmt der Indianer von Zeit zu Zeit ein Paar zu einer Kugel zusammengerollte Blätter, einen Acullico, in den Mund, ergänzt dieselben mit etwas ungelöschtem Kalk, welchen er mit der Spitze eines angefeuchteten Holzspans aus der Kürbisflasche nimmt und in den Mund bringt. Dieser verleiht erst dem Blatt den wahren Geschmack und verursacht einen reichen Fluß von grüngefärbtem Speichel, welcher zum Theil ausgeworfen, zum Theil verschluckt wird. Sobald die Kugel keinen Saft mehr hergiebt, wird sie ausgespieen und eine frische genommen.

Die den arbeitenden Indianern gewährte Erholungszeit

dauert von 15 Minuten bis ½ Stunde und wird gewöhnlich mit dem Rauchen einer Papiercigarre geschlossen. Bei der drei- oder viermaligen Wiederholung derselben täglich beträgt der durchschnittliche Verbrauch an Coca auf den Einzelnen 2—3 Loth in je 24 Stunden und an Feiertagen das Doppelte.

Die Minenbesitzer und Pflanzer haben es schon längst in ihrem Interesse gefunden, dreimal im Tag ein Ausruhen von der Arbeit für den sogenannten Chaccar zu gestatten; und jeder Indianer verläßt augenblicklich den Arbeitsgeber, welcher ihm diese Schwelgezeit verkürzen oder verbieten will. Während solcher Zeiträume ist das Phlegma dieser Leute manchmal wahrhaft wunderbar. Weder der heftigste Zorn noch die verführerischsten Reizmittel von Seiten ihrer Aufseher werden in ihnen die geringste Bewegung hervorrufen; der vollendete Coquero, der unter dem Einfluß des Blattes befindlich, achtet den wüthenden Orkan, der ihn unter zerknickten Riesenbäumen zu begraben droht, nicht im geringsten. Das Herannahen reißender Thiere ist ihm völlig gleichgültig, und das lohende Feuer, welches das Gras der Steppe in Brand gesetzt hat, und ihn in seinem Lager zu ersticken oder zu rösten droht, scheint ihn durchaus nichts anzugehen.

Die Indianer der peruvianischen Andes sind häufigen Anfällen von Trübsinn ausgesetzt, überhaupt von einer düsteren Gemüthsart. In ihren häuslichen Beziehungen, berichtet v. Tschudi, sind sie höchst ungesellig und mürrisch. Mann, Weib und Kinder leben zwar zusammen, aber mit augenscheinlich geringer Zuneigung gegen einander; die

Kinder scheinen sich ihren Eltern nur mit Furcht zu nahen und öfters vergehen ganze Tage, ohne daß sie ein freundliches Wort mit einander wechseln. Wenn er nicht außerhalb Arbeit hat, so sitzt der Indianer düster in seiner Hütte, kaut Coca und brütet über seinen eignen Gedanken.

Dr. Weddell, der in der letzteren Zeit Bolivia bereist hat, giebt eine ähnliche Beschreibung von der Erscheinung und den Sitten dieser Völker. Er sagt: „Es ist schwer, eine Zeit lang unter diesen Menschen zu leben, ohne den Eindruck tiefster Melancholie zu empfangen, der auf ihren Gesichtern zu lesen ist und von einem unbestimmten aber unendlichen Leid zu erzählen scheint. Vor Allem ist diese Gesichtsbildung bemerkbar unter den Aymara's, deren Charakter auch viel ruhiger und schweigsamer ist, als derjenige der Quichua's, welche mit denselben zusammen die Tafelländer der Andes bewohnen." —

Gewöhnlich glaubt man, daß mit der Gründung der freien Republiken Südamerika's auch die Leiden der langunterjochten Eingebornen ein Ende erreicht hätten und daß zwischen den verschiedenen Racen nunmehr so etwas wie politische Gleichheit herrsche. Dies ist aber nicht der Fall. In Bolivia hat noch jeder Indianer vom 18ten bis zum 50sten Jahre eine Kopfsteuer von 5 Dollars zu bezahlen, wenn er Arbeiter, und von 6—10, wenn er Grundbesitzer ist, und diese Steuer wird halbjährig eingesammelt. Die Weißen haben solche Last keineswegs zu tragen und aus dieser Quelle entspringen 4½ Millionen Dollars — während das ganze jährliche Einkommen des Freistaates nur 10½ Millionen beträgt. Das unglückliche Volk der Ein-

gebornen wird daher immer noch von den zur Herrschaft gelangten Weißen niedergehalten, und das Gefühl des Drucks und der Trübsinn werden bei demselben sobald nicht aufhören.

Uebrigens scheint es keineswegs, daß der Cocagenuß etwas zu dem Trauermuth der unglücklichen Indianer beitrage; im Gegentheil scheint er sie zeitweilig aus ihrer besonderen Gemüthsstimmung empor zu reißen. Um dadurch in eine Art Rausch versetzt zu werden, sind zwar Stille, Ruhe und Abgeschlossenheit nothwendig, aber der Genuß macht ihn doch froh und glücklich und ist für den meist schmählich geknechteten, unglücklichen und immer armen Peruaner die Quelle der höchsten Wonne. Er hat denselben als ein Vermächtniß der alten Freuden seines ehemals mächtigen Volkes überkommen und während des dadurch hervorgebrachten Zustandes der Verzückung nimmt er wieder an Vergnügungen und Genüssen Theil, von welchen er im gewöhnlichen Leben völlig ausgeschlossen ist. Dr. Weddell bemerkt mit besonderem Nachdruck, daß er an die Coca als an ein Stück Erbe der Vergangenheit abergläubische Ideen knüpft, die in seiner Einbildungskraft die Wohlthat, welche sie ihm gewährt, verdreifachen, und daß ihr Werth für ihn dadurch aufs Höchste gesteigert wird, weil sie ihm die alleinige Zerstreuung bringt, welche die unglaubliche Einförmigkeit seines Daseins unterbricht.

2. Allgemeine Wirkungen des Cocablatts. Das Cocablatt wirkt in verschiedener Weise je nach der Art, in welcher es verwendet wird. Wird ein Aufguß darauf gemacht und dieser wie Thee getrunken, so bringt es eine

angenehme Aufregung, auf welche Schlaflosigkeit folgt, hervor; wird derselbe stark genommen, so hält er das Eintreten von Hunger zurück, verhütet die gewöhnliche Athemlosigkeit bei dem Erklimmen von Höhen, erweitert in starken Gaben den Augapfel und macht das Auge fühllos gegen die Einwirkung des Lichts. Uebrigens wird das Blatt selten auf diese Weise verbraucht, sondern gewöhnlich in der Form einer Kugel oder eines Prümchens gekaut, das in dem Mund hin und her gewälzt wird, wie es mit dem Kautabak geschieht. Auf diese Weise ist seine Wirkung allmälicher und andauernder, als wenn blos der Aufguß getrunken wird. Auch in ihren Merkmalen ist sie sehr verschieden von dem Letzteren, weil durch das fortwährende Kauen, den beständigen Einfluß des Speichels und den des Zusatzes von Kalk oder Asche aus dem Blatt gewisse andere wirksame Bestandtheile ausgezogen werden, die ein Wasseraufguß, wie bei Thee, nicht zu lösen vermag.

Der Anbau und der Gebrauch der Coca hat sich von den östlichen Abhängen der Andes bis nach verschiedenen Theilen Brasiliens und längs der Ufer des Amazonenstroms verbreitet. Allein hier ist die Verwendung etwas verschiedener Art. Die Blätter werden getrocknet und in einem hölzernen Mörser zugleich mit der Asche der Blätter des Trompetenbaums, Cecropia peltata, in ein Pulver verwandelt und diese Mischung wird dann für den Gebrauch aufbewahrt. Von Zeit zu Zeit nun nehmen die Indianer etwas von diesem grünlichen Pulver in den Mund, namentlich wenn sie hungern, oder schläfrig werden wollen. Es vermehrt die Speichelabsonderung, bringt ein Gefühl von

Sättigung und Wärme in dem Mund hervor, beschwichtigt den Hunger und steigert die Körperthätigkeit.

Es liegen allerdings über die besonderen Wirkungen, welche das Blatt erzeugt, keine Berichte von Jemand vor, der es selber gekaut hat; aber dieselben müssen sehr verführerisch sein, weil, obgleich das Kauen gebrandmarkt und immer noch allgemein als eine erniedrigende, blos indianische und deshalb verächtliche Angewohnheit betrachtet wird, doch auch viele weiße Peruaner in Lima und anderswo sich täglich zu bestimmten Zeiten zurückziehen, um ihre Coca zu kauen. Selbst Europäer in den verschiedenen Theilen des Landes haben die Gewohnheit angenommen. Ein eingefleischter Cocakauer wird ein Coquero genannt und ein solcher soll öfters ein weit größerer Sklave seiner Leidenschaft für das Blatt werden, als dies bei den ältesten Trunkenbolden gegenüber geistigen Getränken der Fall ist.

Manchmal wird der Coquero von einer leidenschaftlichen Gier befallen, welcher er nicht zu widerstehen vermag; dann begräbt er sich Tage lang in die Stille des Urwalds und giebt sich hier rückhaltlos dem Genuß der Coca hin. Oft werden junge Männer aus den besten Familien in Peru von diesem eigenthümlichen Verlangen heimgesucht, und dann werden sie gewöhnlich als verloren betrachtet. Sie verlassen die großen Städte und die Gesellschaft civilisirter Menschen und leben hauptsächlich in den Wäldern oder in indianischen Dörfern, die sie aber ebenfalls verlassen, um ein wildes und ganz einsames Leben zu führen. Daher bezeichnet der Ausdruck: ein weißer Coquero

dort ebenso viel als bei uns die Bezeichnung: unverbesserlicher Trunkenbold.

Das Cocakauen verleiht einen unangenehmen, nach Weddell abscheulichen Athem, bleiche Lippen und Gaumen, grünlich gefärbte, stumpfe Zähne, und einen häßlichen, schwarzen Fleck in den Mundwinkeln. Der alte eingefleischte Coquero ist auf den ersten Blick kenntlich. Sein unsteter Gang, seine gelbe Haut, seine eingesunkenen schwachen Augen, die von einem dunkelrothen Ring umgeben sind, seine zitternden Lippen und seine allgemeine Fühllosigkeit bezeugen augenscheinlich die schlimmen Einflüsse des Cocasaftes, wenn derselbe in Uebermaß genossen wird.

Seine erste üble Wirkung ist eine Schwächung der Verdauung; nach derselben tritt allmälich eine unter dem Namen Opilacion bekannte, örtliche Krankheit ein. Gallenleiden mit allen den schmerzhaften Merkmalen, welche denselben in tropischen Klimaten anhängen, und vornehmlich Gallensteine stellen sich häufig und heftig ein. Der Appetit wird außerordentlich unbeständig, bis er sich zuletzt von aller gewöhnlichen Nahrung wegwendet und in einen unregelmäßigen Heißhunger nach thierischen Auswürfen verwandelt. Alsdann tritt Wassersucht ein, der Kranke, wenn er es vermag, nimmt seine Zuflucht zum Branntwein, siecht vielleicht noch ein paar elende Jahre hindurch hin, bis ihn endlich der Tod erlöst.

Diese Beschreibung ist allerdings sehr zurückschreckend, faßt aber auch nur die dunkle Seite des Gemäldes auf. Eine ähnliche Darstellung könnte mit völliger Wahrheit in gar vielen Fällen auch von den üblen Wirkungen des Weins

oder des Biers gemacht werden, ohne daß es deshalb nöthig wäre, diese Getränke völlig zu verbieten oder ihren Genuß selbst gänzlich aufzugeben. Jene außergewöhnlichen Fälle, welche in Obigem der berühmte Reisende Pöppig herbeizieht, stießen einem anderen, neueren Beobachter, Weddell, selbst da, wo Coca am meisten im Gebrauch war, nirgends auf. „Das Kauen des Blattes," sagt er, „bringt allerdings auf Europäer, welche nicht von Jugend auf daran gewöhnt gewesen sind, sehr üble Wirkungen hervor." Und in zwei oder drei Fällen, die er beobachtet hat, schreibt er dem Uebermaß des Genusses die Hervorbringung eines eigenthümlichen Irrsinns, der sich durch merkwürdige Erscheinungen der Einbildungskraft äußerte, zu. Auch v. Tschudi führt als das Endergebniß seiner Nachforschungen an: „Alle übertriebenen und eingebildeten Ansichten über diesen Gegenstand bei Seite gesetzt, bin ich der gerechten Meinung, daß ein mäßiger Cocagenuß nicht bloß unschädlich ist, sondern daß er sogar selbst der Gesundheit zuträglich sein kann. Diese meine Ansicht wird unterstützt durch die zahlreichen Beispiele von langer Lebensdauer unter den Indianern, welche meistens schon vom frühen Kindesalter an sich das Cocakauen angewöhnt haben und es mindestens dreimal täglich ausüben. Fälle, in welchen Indianer das hohe Alter von 130 Jahren erreicht haben, sind durchaus nicht selten; und diese Leute müssen bei der gewöhnlichen Menge der Gabe während der Dauer ihres Lebens nicht weniger als 2700 Pfund Blätter verkaut haben und sind dabei völlig gesund geblieben. Selbst der indianische Coquero, welcher die Sache in Uebermaß betreibt, erreicht gewöhnlich noch

das Alter von 50 Jahren. Die Coca wird übrigens in größeren Mengen und mit weit minder schädlichen Wirkungen im Gefolge in den höheren Gegenden der Andes, wie in den tieferen und wärmeren Bezirken verbraucht." —

Sicher ist es, daß die peruvianischen Indianer ihr von jeher die außergewöhnlichsten Tugenden zugesprochen haben. Clusius, welcher schon 1605 schrieb, erzählt, daß, wenn er die Indianer gefragt, warum sie immer die Coca im Munde hätten, er zur Antwort erhalten habe, der Gebrauch derselben schütze sie vor Hunger und Durst, erhalte ihre Körperstärke und Gesundheit; und Dr. Unanui, welcher eine Abhandlung über die Pflanze geschrieben hat (Lima 1794), spricht davon als „la famosa planta del Peru nombrada coca." —

Noch heutzutage betrachten sie die Indianer als gewissermaßen heilig und geheimnißvoll. Diesen Eindruck haben sie wahrscheinlich als ein Ueberbleibsel ihrer alten vormaligen Religion geerbt; denn zu den Zeiten der Inkas spielte die Coca sowohl bei den kriegerischen, wie bei gottesdienstlichen Feierlichkeiten eine große Rolle. Die Priester boten ihren Göttern den Rauch der Blätter, die sie handvollweise auf das Opfer warfen oder als Opfer selbst darbrachten, als angenehmste Gabe von den Altären dar.

„Während der ganzen Zeit des Gottesdienstes kauten die Priester Cocablätter, und ehe sie nicht damit hinreichend versehen waren, konnte die Gunst der Götter nicht herabgefleht werden. Ebenso durfte derjenige, welcher die göttliche Huld anrief, sich den Priestern nicht anders nähern, als den Acullico im Mund. Keine Unternehmung, kein

Geschäft ward für gedeihlich und glücklich gehalten ohne den Segen der Cocablätter, und selbst dem Baum ward göttliche Verehrung bezeigt. Und während eines Zeitraums von mehr als 300 Jahren vermochte das Christenthum diesen tief eingewurzelten Aberglauben nicht zu zerstören und überall findet man noch Spuren des Glaubens an die geheimnißvollen Kräfte dieser Pflanze. Die Grubenleute in den Minen des Cerro de Plasco bestreichen harte Metalladern mit der gekauten Coca, im Glauben, daß sie das Erz erweiche und dadurch die Arbeit erleichtere. Der Ursprung dieser Gewohnheit erklärt sich leicht, wenn man weiß, daß in der Zeit der Inkas der Glauben herrschte, die Cozas, die Gottheiten der Metalle, hielten die Gebirge undurchdringbar verschlossen, so lange sie nicht durch Cocaräucherungen günstig gestimmt worden seien. Noch heutzutage stecken die Indianer Cocablätter in den Mund der Todten, um denselben dadurch eine günstige Aufnahme bei ihrem Eintritt in die andere Welt zu sichern; und wenn ein peruvianischer Indianer zufällig auf eine jener alten Mumien stößt, welche redende Denkmale der großen Vergangenheit seines Volkes sind, so bietet er ihr mit schüchterner Ehrfurcht einige Cocablätter als fromme Gabe an." (v. Tschudi.)

3. Besondere Wirkungen des Cocablattes. Selbst diejenigen Europäer, welche vermöge ihrer genauen Bekanntschaft mit den indianischen Racen die Wirkung dieser Pflanze auf dieselben am genauesten beobachtet haben, stellen nicht in Abrede, daß neben den gewöhnlichen Eigenschaften eines schwach narkotischen Stoffs die Cocablätter zwei ganz besondere Eigenthümlichkeiten besitzen, welche sie,

so viel bekannt, mit keinem andern Stoff theilen. Diese bestehen in Folgendem:

Erstlich, wenn sie gekaut werden, so verringern sie die Begierde nach gewöhnlicher Nahrung und anscheinend also auch das Bedürfniß darnach; sie befähigen den Kauenden nicht allein in gleichem Grad, wie dies Opium und Branntwein thun würden, zu einer stärkeren Nervenanspannung auf eine kurze Zeit, sondern auch wirklich unter sonst gleichen Nahrungsverhältnissen größere Arbeitsanstrengungen oder langdauernde Strapazen zu ertragen. Mit einer Handvoll gedörrtem Mais oder Gerstenschrot schwitzt der Indianer, sobald er nur hinreichend mit Coca versehen ist, Tag für Tag unter den schwersten Bürden auf den steilsten Pfaden der Gebirgspässe, oder schürft Jahre lang tief im Schooße der Erde in den Minen und fühlt dabei weder Hitze noch Kälte, weder Hunger noch Müdigkeit. Er glaubt in der That, daß die Coca einen Ersatz für jegliche Nahrung biete, und ein von Tschudi erzähltes Beispiel scheint auch diese Meinung zu rechtfertigen:

„Ein Choloindianer aus Huari, Namens Hatan Huamang, stand als Grubenarbeiter bei mir in Diensten. Während der 5 Tage und Nächte seiner angestrengten Minenarbeit berührte er nicht einen Bissen Nahrung und schlief jede Nacht höchstens nur 2 Stunden. Allein in Zwischenräumen von 2½ bis 3 Stunden kaute er regelmäßig ungefähr 1 Loth Cocablätter und behielt fortwährend den Acullico im Mund. Ich war immer an seiner Seite und hatte deshalb Gelegenheit, ihn beständig und genau zu beobachten. Nach Beendigung der Arbeit, für

welche ich ihn gemiethet hatte, begleitete er mich noch auf einer zweitägigen Reise von 23 Stunden weit über das Küstengebirge. Obgleich ohne Nahrung, hielt er doch stets mit meinem Maulthier völlig Schritt und begnügte sich einzig mit dem Chaccar als Ruhezeit. Als er mich verließ, erbot er sich freiwillig, dieselbe Arbeit gern fortzusetzen, und daß er durchaus keine Nahrung beanspruche, wenn ich es ihm nur nicht an Coca fehlen lassen wollte. Der Priester seines Dorfs versicherte mich, der Mann sei 62 Jahre alt und noch niemals krank gewesen."

Wie diese höchst merkwürdige Wirkung der Coca mit den gewöhnlichen Bedingungen thierischer Nahrung in Einklang zu bringen ist, ist freilich nicht leicht abzusehen. Dr. Weddell, welcher die Tugenden des Blatts allerdings minder entschieden lobt, giebt doch zu, daß die Thatsachen zu Gunsten der Meinung von seiner Fähigkeit der Erhaltung der Körperkraft auch bei der Abwesenheit jeglicher Nahrung von so vielen glaubwürdigen Personen bestätigt worden seien, daß wir die Zweifelsucht sehr weit treiben müßten, wenn wir daran nicht glauben wollten. Uebrigens versichert er mit Bestimmtheit, daß Coca bei gewöhnlichem Gebrauch den Hunger nicht stillt. Die Indianer, welche ihn auf seiner Reise begleiteten, kauten den ganzen Tag Coca und aßen doch Abends wie hungrige Leute, wobei sie manchmal bei einer einzelnen Mahlzeit so viel verschlangen, als er für sich kaum in zwei Tagen gebraucht haben würde. Nach seiner beschränkten Erfahrung will er der Pflanze blos die Kraft zugestehen, die Enthaltsamkeit zu unterstützen. Sie verursacht, wie er erzählt, eine eigenthümliche, langsame, aber

dauernde Aufregung, welche nicht, wie diejenige von Thee und Kaffee, hauptsächlich auf das Gehirn wirkt, sondern sich gleichmäßig über das ganze Nervensystem erstreckt.

Das Mindeste, was man daher der Pflanze zuschreiben kann, besteht in der Fähigkeit, den Körper eine gewisse Zeitlang so zu sagen aus sich selbst zu erhalten, ohne daß das Gefühl des Hungers und der Schwäche eintritt, welches gewöhnlich die längere Enthaltsamkeit von gewohnter Nahrung begleitet.

Zweitens, die andere außergewöhnliche Eigenschaft des Blattes ist die, daß es, mag es nun gekaut oder als Aufguß wie Thee getrunken werden, das Eintreten jener Athmungsbeschwerden verhütet, welche sich bei dem Besteigen hoher und steiler Gebirge, wie die Cordilleren und die Puna, einzustellen pflegen.

„So lange ich mich in der Puna befand," erzählt v. Tschudi, „ungefähr in einer Höhe von 14,000 Fuß über dem Meeresspiegel, trank ich stets, bevor ich auf die Jagd ging, einen starken Aufguß von Cocablättern. Dann konnte ich den ganzen Tag hindurch die steilen Höhen erklettern und den Fährten des leichtfüßigen Wildes folgen, ohne dabei größere Athmungsbeschwerden zu empfinden, als ich sie bei gleich raschen Bewegungen auf dem Flachland der Küste empfunden hätte. Mehr noch, ich litt auch nicht an jenen besonderen Symptomen von Unwohlsein und Gehirnaufregung, welche andere Reisende empfunden haben wollen. Die Ursache davon ist wahrscheinlich darin zu suchen, daß ich den Aufguß blos in der kalten Puna trank, wo das Nervensystem weit weniger empfänglich, als in dem Klima

der Wälder unter ihr ist. Außerdem fühlte ich stets nach dem Trinken meines Cocathees eine starke Empfindung der Sättigung, und das Bedürfniß nach der nächsten Mahlzeit gab sich erst stets nach der Zeit, in der ich sie sonst gewöhnlich zu mir nahm, kund."

Die Ursache dieser Wirkung des Blattes ist nicht minder schwierig zu erklären, wie diejenige der ihm zugeschriebenen Körperkrafterhaltung.

Als die spanischen Eroberer Besitz von Peru nahmen, wurden die Indianer und alle ihre Sitten und Gebräuche von ihnen mit gleicher Verachtung behandelt, aber namentlich ward jeder Gegenstand, der mit ihrer heidnischen Religion im entferntesten in Verbindung stand, von den spanischen Priestern auf das grimmigste verfolgt. Daher ward auch der Gebrauch der Coca verboten und mit Strafen belegt.

Eine Kirchenversammlung nannte dieselbe im Jahr 1567 einen nichtswürdigen Stoff, der blos die Indianer zu Mißbrauch und Aberglauben verleite; und ein königlicher Erlaß von 1569 verwirft den Gedanken, daß die Coca Körperkraft verleihe, als eine Eingebung des Teufels. Aber alle diese Bannstrahlen waren von gar keinem Erfolg. Die Peruvianer ließen nicht von ihrem vielgeliebten nationalen Blatt und die Pflanzer, wie die Minenbesitzer wurden schnell, sobald sie nur dessen Wirksamkeit auf ihre Sklaven zur Ertragung der mühseligen, ihnen aufgebürdeten Arbeit kennen lernten, seine wärmsten Vertheidiger. Selbst Männer der Kirche betrachteten es allmälich mit Nachsicht, ja kamen sogar soweit, seine Einführung nach Europa zu empfehlen.

Einer der wärmsten Advocaten der Pflanze war der Jesuit Don Antonio Julian, der in einem Werk, betitelt: Perla de America, es höchlich bedauert, daß die Coca nicht in Europa an der Stelle von Kaffee und Thee eingeführt werde. „Es ist betrübend," sagt er, „daß der Arme in Europa dieses Schutzes gegen Hunger und Durst entbehren muß und daß unsere Arbeitsleute durch diese stärkende Pflanze nicht bei ihren unaufhörlichen Mühseligkeiten aufrecht erhalten werden."

Auch Dr. Don Pedro Nolasco Crespo zählt in einer 1793 erschienenen Abhandlung die Vortheile auf, welche von der Einführung der Pflanze wenigstens auf den europäischen Schiffen zu erwarten wären. Neuerdings hat sie Tschudi ebenso empfohlen als ein nahrhaftes Erfrischungsmittel zur Stärkung der Seeleute bei ihren täglichen anstrengenden Arbeiten und als wirksames Gegenmittel des üblen Einflusses unausgesetzter Salznahrung, und endlich hat auch Professor Schlechtendal, welcher zuletzt über die Coca geschrieben hat, mit Bestimmtheit ausgesprochen, daß sie als verdauungskräftigendes, beruhigendes und nahrhaftes Mittel — namentlich als solches gegen Magenschwäche und die daraus folgenden Verstopfungen, Koliken und hypochondrischen Leiden, welche daraus entstehen, anzusehen und daß ihre Verwendung in Europa höchlichst zu bevorworten sei.

Alle diese Zeugnisse zu ihren Gunsten mögen wohl die Besorgnisse verscheuchen, welche aus dem alten spanischen Vorurtheil entstanden, den Gebrauch der Coca für sehr schädlich zu erklären. Es ist kein gesunder Grund vorhan-

den, weshalb derselbe nicht auch bei uns versucht werden sollte. In unserem Klima und nach einem so langen Seetransport würden allerdings ihre Wirkungen wahrscheinlich schwächer als in der Heimath sein, nichts desto weniger lassen sich aber immerhin gute Folgen davon erwarten.

4. Chemische Geschichte des Cocablatts. Von der chemischen Beschaffenheit dieses merkwürdigen Blattes sind wir noch lange nicht hinreichend genug unterrichtet. Inzwischen ist bekannt, daß es mindestens drei verschiedenartige Bestandtheile enthält, von deren vereinigter Thätigkeit seine beobachteten und beschriebenen Wirkungen wahrscheinlich in gewissem Grade abhängen. Diese sind ein wohlriechender harziger Stoff, ein Bitterstoff und eine Art von Gerbesäure.

a. Das wohlriechende Harz. Die Blätter, welche nach Europa kommen, sind mit einer harzigen oder wachsigen Substanz überzogen oder angefüllt, die in Wasser nur sparsam, in Aether hingegen vollständig löslich ist. Werden sie zum Behuf des Auszugs dieses Stoffes in Aether eingeweicht, so erhält man eine prächtig dunkelgrüne Lösuug, welche, an der freien Luft verdampft, ein bräunliches Harz zurückläßt, das einen starken, eigenthümlichen und durchdringenden Geruch besitzt. Wird er längere Zeit hindurch der Luft ausgesetzt, so vermindert sich die Menge dieses Harzstoffs, allmälich verliert er seinen ganzen Geruch und es bleibt blos eine schmierige, beinahe geruchlose Masse übrig. Deshalb zieht der Aether mindestens zweierlei Stoffe aus dem Blatt, von welchen der eine sehr flüchtig ist und einen starken Geruch besitzt. Es ist wahrscheinlich, daß

gerade in dieser flüchtigen Substanz die narkotischen Eigenschaften des Blattes verborgen sind. Es trifft dies mit der Thatsache zusammen, daß die Blätter nach und nach ihren Geruch und ihre Güte verlieren und nach Verlauf von zwölf Monaten gewöhnlich als völlig werthlos betrachtet werden, eben so mit der Versicherung der Bewohner der Cocagegenden, daß blos unter ihnen die wirklichen Eigenschaften des Blattes bei dem Verbrauch gewürdigt werden könnten. Es ist Sitte, die Blätter fest zusammen zu packen und mit frischen Häuten zu umwinden, welche beim Zusammendörren das Ganze äußerst fest pressen. Aber ohngeachtet dieser besonders sicheren Verpackung, welche derjenigen des Matétheès gleichkommt und Aehnlichkeit mit dem gepreßten Hopfen hat, verlieren sie doch eben so wie der Hopfen in ganz unmerkbarer Weise viel von ihren flüchtigen Bestandtheilen und bei längerem Transport oder Aufbewahren stufenweise von ihrer Güte und ihrem Werth. Der durch Aether ausziehbare flüchtige Harzstoff ist deshalb einer der wichtigsten Bestandtheile des Cocablattes.

b. Der Bitterstoff. Schon in einem früheren Kapitel haben wir gelernt, daß Thee und Kaffee außer den flüchtigen Bestandtheilen, welchen sie ihr Aroma verdanken, noch einen weißen, bitteren, kristallisirbaren Stoff enthalten, der unter dem Namen Theïn bekannt ist, und daß diesem Theïn die bemerkenswerthen Eigenschaften der genannten Aufgußgetränke zum großen Theil zugeschrieben werden müssen. Auch die Coca enthält einen Bitterstoff, der durch Alkohol aus den Blättern gezogen werden kann. Allein diese bittere Verbindung kristallisirt nicht und ist

auch bis jetzt noch nicht in reinem Zustand dargestellt oder sorgfältig untersucht worden. Es kann aber kaum daran gezweifelt werden, daß die Wirkungen des Blattes auf den Kauenden wenigstens theilweise dem Vorhandensein dieses Bitterstoffes gleichfalls zugeschrieben werden müssen. Die wahre Natur seiner Thätigkeit auf den Körperbau in physiologischer Hinsicht ist aber bis jetzt noch nicht aufgeklärt.

c. Außer diesen beiden Stoffen enthält das Cocablatt auch noch einen Antheil Gerbesäure, welche gerade so wie die Gerbesäure des Thees Lösungen von Eisensalzen schwarz färbt.

Die Verhältnißmengen, in welchen diese verschiedenen bekannten Bestandtheile in dem Cocablatte vorkommen, sind bis jetzt noch nicht bestimmt.

5. Wie das Cocablatt wirkt. Schon aus dieser unvollkommenen Kenntniß der chemischen Verhältnisse der Pflanze geht doch eine merkwürdige Aehnlichkeit zwischen dem Cocablatt, der Hopfendolde und den Blättern des chinesischen Thees hervor. Sie alle enthalten einen flüchtigen gewürzhaften Bestandtheil; in allen findet sich ein Bitterstoff und es kann aus ihnen allen Gerbesäure dargestellt werden. Wenn wir aber mit dieser geringen chemischen Kenntniß, selbst mit Zuratheziehung dessen, was wir von der Wirksamkeit des Thees und des Hopfens wissen, die durch das Cocablatt hervorgebrachten erstaunlichen Wirkungen vollkommen zu erklären trachten wollten, würden wir sehr fehl gehen.

Bis jetzt ist es durchaus noch unerklärlich, wie durch das bloße Kauen von 2—4 Loth Blättern täglich, deren

Saft theilweise ausgespien und theilweise verschluckt, deren fester Stoff aber immer ausgeworfen wird — die Körperkraft erhalten, oder der Körper im wirklichen Sinne des Worts ernährt werden kann. Viel kann demselben dadurch unmöglich zugeführt werden; seine Wirkung muß daher einfach darin bestehen, daß es den gewöhnlichen und natürlichen Verlust an Geweben, welcher gewöhnlich jede körperliche Anstrengung begleitet, verhütet oder bedeutend vermindert. Eben so wie Wein und Thee auf das Nervensystem alter Leute wirken, indem sie den natürlichen Verlust des Körpers auf ein Maß beschränken, welches die schon geschwächte Verdauung rasch zu ersetzen vermag, so daß in Folge davon sich das Gewicht des Körpers nicht vermindert — so verhält es sich auch wahrscheinlich mit der Coca. Bei jungen und im mittleren Alter stehenden Leuten verringert sie den Gewebeverlust und bewirkt auf diese Weise, daß auch mit einer geringeren Nahrungsmenge das Gewicht und die Kraft des Körpers erhalten wird.

In der narkotischen Eigenschaft, die sich durch Erweiterung des Augapfels äußert, gleicht das Cocablatt derjenigen des Hanfs, während Opium dieselbe nicht besitzt. Dagegen gleicht es hinwiederum dem Opium in der Hinsicht, daß es dem abgematteten und geschwächten Körper neue Kraft verleiht. Der türkische Courier oder der persische Reiter, welche der Genuß des Opium zu unglaublichen Anstrengungen befähigt, erinnern an den peruvianischen Bergmann oder Maulthiertreiber, der mit Coca gesättigt ist. Noch so müde und erschöpft ermannen sich dadurch ihre ermatteten Gliedmaßen zu neuer Anstrengung und voll-

bringen wunderbare Arbeiten ohne besondere Mühseligkeit. Auch in der Hinneigung des Cocakauers zur Einsamkeit und Stille läßt sich ein dem Opium ähnlicher Einfluß dieses Blattes nicht verkennen, denn blos allein und in der Zurückgezogenheit finden die Opiumesser des Morgenlandes das höchste Vergnügen, die größte Seligkeit ihres merkwürdigen Rausches. Auch in unserem nördlichen, minder sonnigen Klima scheint dieser Hang zur Einsamkeit die Folge des Genusses jenes Stoffes zu sein. Wenigstens sagt De Quincey: „Das Gewühl der Märkte, die Freuden des Theaters und der Concerte sind für den Opiumesser, wenn er sich bis zum höchsten Gipfel seiner Entzückung erheben soll, keineswegs geeignete Umgebungen. Jedes Geräusch belästigt ihn in diesem Zustand und selbst laute Musik ist ihm noch viel zu grobsinnlich. Er sucht Einsamkeit und Schweigen als unerläßliche Bedingungen der Vertiefung in jene unbestimmte Träumerei, welche der Opiumgenuß hervorbringt. Oft sitzt der Opiumesser viele, viele Stunden lang auf demselben Platz, und starr die Augen in das Leere geheftet, ohne Bewegung, ohne die mindeste Richtung nach der Außenwelt."

Diese Beschreibung trifft auf das genaueste zusammen mit dem Gemälde des vollendeten Coquero, der, im Schatten eines Baumes sitzend, bewegungslos ganz in sich versunken, träumerisch außer allem Zusammenhang mit der übrigen Welt erscheint. Wessen Gleichgültigkeit gegen das Aeußere, wessen Selbstvergessenheit und Phlegma größer sei, das des Opiumessers oder des Coquero, wissen wir allerdings noch nicht.

6. Verbrauch der Cocablätter. Genaue Angaben zur Schätzung des alljährlich in Bolivia und Peru gesammelten und verbrauchten wirklichen Gewichts an Cocablättern fehlen zur Zeit noch. Pöppig schätzt den Geldwerth der jährlichen Ernte auf ungefähr 5 Millionen Pr. Thaler, was, das Pfund zu 1 Schilling = 1/3 Thaler gerechnet, wie es dem Pflanzer oder Sammler bezahlt wird, einen jährlichen Ertrag von 15 Millionen Pfund ausmacht. Diese nur annähernde Berechnung reicht hin, die hohe Wichtigkeit dieses Baumblattes sowohl in landwirthschaftlicher und commerzieller, wie auch in gesellschaftlicher Hinsicht für die höher gelegenen Gegenden Südamerika's darzuthun.

Nach Dr. Weddell's Bericht, welcher erst in der neuesten Zeit Bolivia bereist hat, erzeugt allein die Provinz Yongas dieses Landes, in welcher die Coca sehr stark angebaut wird, jährlich 9,600,000 span. Pfunde Blätter. Das Gesammterzeugniß muß demzufolge jedenfalls noch weit mehr als 15 Millionen Pfund betragen.

Die Wichtigkeit dieser Pflanze geht noch aus einem anderen, von demselben Reisenden erwähnten Umstand hervor — daß nemlich das Einkommen des Staates Bolivia im Jahre 1850 sich auf 10½ Millionen Francs belief, von welchen 900,000 oder ein Zwölftheil der Gesammtsumme von der Besteuerung der Coca herrühren. Hätte derselbe zugleich die auf das Pfund entfallende Auflage angegeben, so wäre es leicht gewesen, das Gesammterzeugniß des Staates Bolivia mit annähernder Richtigkeit zu schätzen.

Ziehen wir in Betracht, daß sich die Cultur und der Verbrauch der Coca auch im Osten von Bolivia und Peru

weit hinein nach Brasilien und längs der Ufer des Amazonenstroms erstreckt haben, so wird es keineswegs übertrieben erscheinen, wenn wir Production und Consumtion an getrockneten Cocablättern auf die jährliche Summe von 30 Millionen Pfund abschätzen. Zu dem obigen Preis machen dieselben einen Werth aus von 10 Millionen Thalern und den durchschnittlichen Ertrag eines Ackers Land auf 800 Pfund gerechnet sind mindestens 37,000 Acker guten und sorgfältig behandelten Bodens zur Erzeugung jener Menge nothwendig. Eben so dürfen wir annehmen, daß das Kauen der Coca unter wenigstens 10 Millionen Menschen eingebürgert ist.

## Einundzwanzigstes Kapitel.

## Die narkotischen Stoffe, deren wir uns bedienen.

### Stechapfel, Fliegenpilz und andere Narkotica.

Der rothe Stechapfel; sein Verbrauch in Peru; seine merkwürdigen Wirkungen; die indianischen Priester bedienen sich desselben; vielleicht hat er auch schon in den Tempeln Griechenlands Verwendung gefunden. — Der gemeine Stechapfel; er dient in Europa nur zu verbrecherischen Zwecken. — In Rußland wird damit das Bier, in Indien der Branntwein verfälscht. — Wie ihn die indischen Giftmischer verbrauchen. — Folgen des Genusses. — Narkotische Eigenschaften der Blätter. — Chemische Geschichte des Stechapfels. — Das giftige Daturin und das empyreumatische Oel; der vereinigte Einfluß derselben beim Rauchen. — Der sibirische Fliegenpilz; Einsammlung und Gebrauch; seine berauschenden Wirkungen; Wahnerscheinungen, die er hervorruft; sein wirksames Princip geht in den Urin über; es kann daher von verschiedenen Personen mehrfach hintereinander benutzt werden; gemüthliche sibirische Sitte. — Der gemeine Kugelbuff; narkotische Eigenschaften seiner Dämpfe. — Chemie der giftigen Schwämme; sie enthalten Amanitin. — Empyreumatisches Oel des verbrennenden Kugelbuffs. — Andere narkotische Stoffe: Die Brech-Stechpalmen von Florida; ihr Verbrauch. — Die Tollkirsche; ihre merkwürdigen Wirkungen; Vernichtung der Norweger in Schottland durch dieselbe. — Das gemeine Bilsenkraut. — Der Taumellolch; Vergiftung von Bier und Brod damit. — Gemeiner Gagel; wird zum Bittermachen des Biers benutzt. — Das Haidekrautbier der Picten und Dänen. — Die giftigen und narkotischen Rhododendren. — Die pontische Azalee verleiht dem Honig von Trapezunt giftige Eigenschaften. — Rosmarinhaide und Löffelbaum in Nordamerika. — Vergiftung durch Schaflorbeer. — Narkotische Wirkung der Wohlgerüche auf manche besonders empfindsame Constitutionen.

XII. **Die Stechapfelarten.** Die Geschichte der Stechapfelpflanzen als bekannte und weitverbreitete narko=

tische Betäubungsmittel ist nicht weniger interessant und deren Wirkung auf den Körperbau nicht minder merkwürdig, wie diejenige irgend eines der bisher beschriebenen Stoffe. Zwei Arten dieses Pflanzengeschlechts werden in den verschiedenen Theilen der Welt hauptsächlich verwendet.

1. Der rothe Stechapfel, Datura sanguinea (Figur 73), ist unter den Indianern der Andes, namentlich



Fig. 73.

Der rothe Stechapfel. Datura sanguinea. Maß: 1 Zoll = 9 Zoll.

bei manchen Stämmen in Gebrauch, welche auch das vorher beschriebene Cocablatt vorzugsweise verwenden. Er wächst an den minder steilen Abhängen der Andesthäler, und wird von den Eingebornen Bovachero oder Yerba de huaca

genannt. Gebraucht wird davon blos der Samen, und mit ihm stellen die Indianer ein sehr starkes narkotisches Getränk, das sie Tonga nennen, dar. Sie glauben, daß sie durch das Trinken desselben in Verkehr mit den Geistern ihrer Väter zu gelangen vermöchten. Tschudi hatte Gelegenheit, einen Indianer unter dem Einfluß dieses Stoffes zu beobachten, und er beschreibt die Wirkungen desselben folgendermaßen: „Kurze Zeit, nachdem er den Trank hinuntergeschluckt hatte, verfiel er in eine schwere Betäubung. Er saß da, die Augen starr auf den Boden geheftet, mit krampfhaft geschlossenem Mund und weitgeöffneten Nasenlöchern. Nach Verlauf von ungefähr einer Viertelstunde begannen seine Augäpfel zu rollen, aus seinen halbgeöffneten Lippen trat der Schaum hervor und sein ganzer Körper ward von schrecklichen Krämpfen geschüttelt. Sobald diese heftigen Zufälle aufhörten, trat ein tiefer, mehrere Stunden lang dauernder Schlaf ein. Als ich ihn am Abend desselben Tages wieder sah, erzählte er einem höchst aufmerksamen Kreise von Zuhörern die besonderen Einzelheiten seiner Zufälle, während welcher er mit den Geistern seiner Vorfahren verkehrt haben wollte. Er schien sehr schwach und erschöpft zu sein."

Wenn in früheren Zeiten die indianischen Priester sich in die Nähe ihrer Gottheiten versetzen wollten, tranken sie zuvor den Saft dieses Stechapfels, um sich dadurch bis zu einem Zustand von wahnwitziger Begeisterung aufzuregen. Und obgleich die Einführung des Christenthums die Indianer von ihrem Götzendienste bekehrt hat, so vermochte dasselbe doch keineswegs bis heute ihren alten Aberglauben zu

verbannen. Immer noch glauben sie fest, daß sie nach Belieben mit den Geistern ihrer Ahnen zu verkehren vermöchten und daß sie von diesen eines Tages den Schlüssel zu allen den unermeßlichen Schätzen erhalten würden, welche in den Huacas oder Gräbern verborgen lägen. Daher auch der indianische Name des Stechapfels, Huaca cachu, Gräberpflanze oder Yerba de huaca.

Wird die Abkochung allzu stark getrunken, so bringt sie Anfälle von furchtbarer Erregung hervor. Zwar ist die ganze Pflanze narkotisch, aber in den Samen ist doch der Hauptsitz ihrer Eigenschaften. Es ist auch schon behauptet worden, daß dieselben im Alterthum von den Priestern des Apollo zu Delphi in Griechenland zur Hervorbringung jener Betäubung benutzt worden seyen, deren unzusammenhängende Laute dann zu Orakelsprüchen aneinandergereiht wurden. Ganz dasselbe Verfahren wurde auch in dem Sonnentempel zu Sogamossa bei Bogota, in den Andes von Neugranada befolgt.

Gewiß ist es höchst interessant, zu sehen, wie bei den Priestern fast jeder Religion in den alten Zeiten so ziemlich ein und dasselbe Verfahren mit denselben Mitteln zur Bethörung ihres leichtgläubigen Anhängervolkes üblich war. Aber ganz besonders merkwürdig ist es, daß mitten in den griechischen Gebirgen, in den schönsten Tagen des classischen Alterthums, von den Apollopriestern dieselben beobachteten Wirkungen von ein und derselben wilden Pflanze zum Betrug der geistig so weit vorangeschrittenen Griechen benutzt wurden, wie sie vielleicht gleichzeitig von den Priestern der Sonne zur Lenkung der rohen und völlig leichtgläubigen

Indianer mitten in den weitentfernten Gebirgen der Andes angewendet wurden. Das vielbesprochene sogenannte zweite Gesicht und die anderen Wunder, welche von den alten Sehern der schottischen Hochlande erzählt werden, mögen ihren Ursprung auch in keiner edleren oder geheimnißvolleren Quelle haben, als in einem Trank von Stechapfel, Nachtschatten oder Belladonna-Thee.

2. **Der gemeine Stechapfel**, Datura stramonium, der überall in Europa auf öden Sandstellen wild wächst, soll ursprünglich in Ostindien einheimisch und durch die Wanderungen der Zigeuner nach Europa, von da durch Auswanderer nach Amerika gelangt sein. Besonders giftig sind die Samen, welche nicht selten zu verbrecherischen Zwecken benutzt werden. In Rußland setzt man sie dem Bier zu, um es recht hitzig und berauschend zu machen — ein Verfahren, welches früher auch in China gebräuchlich war, nunmehr aber schon lang gesetzlich verboten ist. In Vorderindien thun die Bergbewohner von Sirinagur und andern Provinzen die Samen in ihre gewöhnlichen geistigen Getränke, um dieselben berauschender zu machen. In Hinterindien gebrauchen sie die Giftmischer, welche dort ein eigenes Gewerbe bilden und zu der Kaste der Pasie gehören, eben so die Toddyverkäufer zu den verderblichsten Zwecken. Dergleichen Leute folgen einzeln oder in Banden den Reisenden, beschleichen dieselben an ihren Haltplätzen und suchen daselbst ungefähr die Hälfte des Gewichts einer Rupie von den ganzen oder gepulverten Samen in deren Nahrungsmittel oder Getränk zu bringen. Der Genuß des Giftes erregt eine Betäubung von 24 Stunden Dauer, während

welcher der Reisende mit Bequemlichkeit vollständig geplündert und nachher verlassen wird, um entweder in der hülflosesten Lage zu erwachen oder auch der tödtlichen Wirkung des Giftes zu erliegen. Das Einsammeln der Samen geschieht jederzeit und ohne Rücksicht auf das Alter der Pflanze oder auf den Platz ihres Standorts, welche anscheinend nicht den mindesten Einfluß auf deren Wirksamkeit haben.

In Europa werden die Samen glücklicher Weise nur selten und vorzugsweise als Heilmittel verwendet; dagegen kommt es öfters vor, daß sie aus Unkenntniß gegessen werden. Gewöhnlich geschieht dies von Kindern und es folgen darauf die entsetzlichsten Zufälle, welche namentlich dadurch merkwürdig sind, daß ein Irrsein, von den schreckbarsten, gespenstischen Einbildungen begleitet, dabei eintritt. Ein kleines Mädchen, welches ungefähr 1½ Drachme von den Samen zu sich genommen hatte, fiel innerhalb zwei Stunden in völlige Raserei, die furchtbarsten Erscheinungen gingen vor ihren Augen vorüber und dies dauerte mit kurzen Unterbrechungen von todähnlichem Schlaf die ganze Nacht hindurch fort. Am andern Morgen schlief aber das Kind ruhig ein und erwachte nach einigen Stunden wieder völlig gesund. Die bei diesem Fall beobachteten Krankheitserscheinungen gleichen sehr den bekannten Wirkungen der Samen vom rothen Stechapfel auf die Indianer in Neugranada. Er erinnert an deren Wahn, durch den Einfluß eines Aufgusses von dem Giftkraut mit ihren Voreltern in Verbindung zu treten. Die schrecklichen Wirkungen der Stechapfelsamen erfordern bei zufälligem Genuß derselben die sofortige Behandlung eines geschickten Arztes. Ist derselbe nicht gleich

bei der Hand, so mögen die gewöhnlichen Brechmittel und sodann saure Getränke, wie Essig, Citronensaft u. s. w. angewendet werden.

Die narkotische Eigenschaft ruht nicht blos in den Samen, sondern ist wahrscheinlich über die ganze Pflanze verbreitet. Wenigstens sind schon die auffallendsten narkotischen Wirkungen durch Auflegen der Blätter auf Brandstellen des Körpers beobachtet worden, an welchen die Oberhaut entfernt war, die Bestandtheile des Blattes also ohne Schwierigkeiten in das Innere des Körpers absorbirt zu werden vermochten. Hier und da werden die getrockneten Blätter und Stengel der Pflanze als Heilmittel von solchen Personen geraucht, welche an krampfhaften Brustbeklemmungen leiden. Zu dem Ende werden dieselben manchmal wie Cigarren gewickelt und sind hier und da in dieser Gestalt bei Apothekern käuflich zu erhalten. Der Rauch davon wird gewöhnlich hinuntergeschluckt; die Wirkung desselben ist zweifelhaft und es kann vor dieser Heilart nicht genug gewarnt werden, es sei denn, sie geschehe unter der Anleitung eines Arztes.

Alle die verschiedenen Arten des Stechapfels, deren es eine ziemliche Anzahl giebt, enthalten, so weit sie bis jetzt untersucht worden sind, eine feste, weiße, kristallinische und sehr giftige Verbindung, welche den Namen Daturin erhalten hat. Der Geschmack dieses Stoffes ist im Anfang bitterlich, darnach aber ätzend scharf, und erinnert einigermaßen an den Geschmack von Tabak. Innerlich eingenommen erweitert er bedeutend die Augäpfel und gleicht in seiner allgemeinen Wirkung auf den Körperbau sehr dem in dem wohlbekannten schwarzen Bilsenkraut, Hyoscyamus

niger, enthaltenen Giftstoff. Eben der Thätigkeit dieses Bestandtheiles glaubt man die eigenthümlichen, oben beschriebenen Wirkungen der Samen hauptsächlich zusprechen zu müssen.

Wenn jedoch Blätter und Stengel des Stechapfels geraucht werden, so entwickelt sich dabei ein ganz ähnliches empyreumatisches Oel, wie es sich aus den Tabakblättern in der Pfeife beim Rauchen erzeugt. Dieses brenzliche Oel ist auch eben so giftig, wie dasjenige des Tabaks. Die narkotischen, niederschlagenden und krampfstillenden Wirkungen des Stechapfelrauchs stammen mindestens theilweise von dem Verdampfen dieses Oels her. Vielleicht geht auch das giftige Daturin des Stechapfels ebenso in Dämpfe über und vermengt sich mit dem Rauch, wie es das giftige Nicotin bei dem brennenden Tabak thut; es ist dies jedoch bis jetzt noch nicht durch unmittelbare Versuche bewiesen worden. Verhält es sich aber so, wie es bei dem Tabak der Fall ist, so rührt die volle Wirkung bei dem Rauchen von Stechapfel jedenfalls von dem vereinten Einfluß der vermischten Dämpfe des Daturins und des brenzlichen Oels her, welche der Rauch enthält. Das Vorhandensein dieser außerordentlich narkotischen und giftigen Stoffe erklärt auch die schon durch die Erfahrung bestätigte Thatsache, daß das Stechapfelrauchen höchst gefährlich ist. Namentlich wird durch das Verschlucken des Rauches weit mehr der giftigen Bestandtheile von dem Körper aufgenommen, als dies gewöhnlich bei dem Rauchen des Tabaks der Fall ist.

XIII. Der Fliegenpilz, Amanita muscaria, vertritt den Eingebornen von Kamtschatka die Stelle des Opium

und des Hanfs der südlicheren Asiaten, ist ihnen, was die Coca den Peruanern, der Tabak den Europäern und Nordamerikanern ist. Die, man möchte sagen, von der Natur vorgeschriebene Begierde nach narkotischer Schwelgerei muß in Sibirien ihre Befriedigung durch einen auf der untersten Stufe der Pflanzenentwickelung stehenden Schwamm finden.

Dieser Pilz hat eine große Aehnlichkeit mit manchen eßbaren Schwämmen, vorzüglich mit dem Kaiserling. Er wächst in Europa überall wild und zeichnet sich namentlich durch seine schönen Farben aus; er wird oft 4 Zoll hoch und über einen Zoll dick (Fig. 74). In besonders großer Menge wächst er in Sibirien und Kamtschatka, wo er auch vorzugsweise gebraucht wird. Entweder wird er während der heißen Sommermonate gesammelt und zum Trocknen in der Luft aufgehängt, oder er bleibt im Boden, bis er reif geworden ist und eintrocknet, worauf er dann aufgenommen wird. Die auf die letztere Weise geernteten Pilze sind narkotischer, als die künstlich getrockneten.



Fig. 74.
Der Fliegenpilz. Amanita muscaria.

Gewöhnlich wird der Pilz von den Eingebornen dem ausgepreßten Saft der Sumpfbeeren, Vaccinium uliginosum, oder auch dem des schmalblättrigen Weiderichs,

Epilobium angustifolium, zugesetzt und verleiht dann diesen Getränken die berauschende Kraft des stärksten Weines. Wird der Schwamm frisch in Suppen oder Brühen genossen, so hat er minder berauschende Wirkung. Die gewöhnlichste Art seines Verbrauchs besteht aber darin, daß er in eine Kugel zusammengerollt und dann, ohne gekaut zu werden, verschluckt wird. Durch das Kauen soll er angeblich den Magen verderben.

Ein großer oder zwei kleine Pilze sind die gewöhnliche Gabe zur Hervorbringung einer angenehmen Betäubung auf einen ganzen Tag. Ihre narkotische Thätigkeit wird gesteigert, wenn Wasser darauf getrunken wird. Die gewünschte Wirkung stellt sich im Verlauf von einer oder zwei Stunden nach dem Genuß ein. Die erste Folge ist eine außerordentliche Heiterkeit, dann überzieht sich das Gesicht mit einer glühenden Röthe, Schwindel und Trunkenheit zeigen sich ganz auf gleiche Weise, wie nach Wein oder Branntwein, Worte ohne Sinn und Zusammenhang werden ausgestoßen, unwillkürliche Handlungen treten ein und öfters ist die Endwirkung ein vollständiger Verlust jedes Bewußtseins. Einzelne Menschen regt der Genuß zu außergewöhnlicher Thätigkeit und zu den größten Körperanstrengungen auf. Wird derselbe übertrieben, so bringt er die heftigsten Krämpfe hervor. Bei manchen Menschen stellen sich darnach wahrhaft belustigende Erscheinungen ein. So vermag eine zur Schwatzhaftigkeit geneigte Person durch den Einfluß des Pilzes unter keinen Umständen zum Schweigen gebracht zu werden und plaudert ungenirt die wichtigsten Geheimnisse aus. Wer Musik liebt, singt fortwährend in allen

Tonarten; und wenn ein von dem Stoff Benebelter einen Strohhalm oder ein kleines Reis auf seinem Wege liegen sieht, so nimmt er einen Anlauf, als ob er über einen breiten Bach oder einen mächtigen Baumstamm hinwegsetzen müßte.

Der Haschisch bringt ähnliche sonderbare und irrige Eindrücke von Raum und Gestalt, wie die letzterwähnten hervor. Und es ist merkwürdig, daß die irrthümlichen Wahrnehmungen, welche durch diese Stoffe zeitweise hervorgerufen werden — wie es bei dem Haschisch der Fall, öfters mit dem halben Bewußtsein ihrer Trüglichkeit — bei manchen Blödsinnigen oder Mondsüchtigen in der That und dauernd vorkommen. Es braucht nur daran erinnert zu werden, daß im Mittelalter nicht selten die Hexenprobe in der Weise ausgeführt wurde, daß das beschuldigte alte Weib nicht sollte über einen Strohhalm schreiten können.

Die eigenthümlichste Wirkung des Fliegenpilzes beruht aber in der Eigenschaft, die er den flüssigen Ausscheidungen des Körpers mittheilt. Seit undenklichen Zeiten ist den Bewohnern Sibiriens bekannt, daß dadurch der Harn eine höchst berauschende Wirkung erhält. Diese dauert eine beträchtliche Zeit lang nach dem Genuß an, so daß ein Mann, der am einen Tag mäßig berauscht ist und bis zum andern Morgen nüchtern geschlafen hat, durch das Trinken einer Tasse voll von seinem eignen Urin — wie es dort allgemein Sitte — alsbald wieder viel ärger betrunken wird, wie er zuvor gewesen ist. Es ist deshalb in jenem barbarischen Land durchaus nicht ungewöhnlich, daß arge Trunkenbolde ihren Urin als eine kostbare Flüssigkeit zum Ersatz des etwa

nicht gerathenen Fliegenpilzes sorgfältig aufbewahren. Die berauschende Wirkung dieser Flüssigkeit setzt sich so zu sagen ohne Ende fort; denn jeder, der seinen Theil davon bekommt, empfindet den gleichen Einfluß und vermag denselben auch weiter zu verpflanzen. Dr. Langsdorff sagt, daß, wenn eine zweite Person den Harn der ersten, eine dritte denjenigen der zweiten trinke u. s. f., die Berauschung auf mindestens fünf Leute sich ausdehnen lasse. Auf diese Weise vermag sich dann mit verhältnißmäßig nur wenigen Pilzen eine ganze Anzahl von Trunkenbolden wochenlaug in fortgesetztem Rausch zu erhalten.

Schon früher wurde nachgewiesen, daß das Morphin, der wirksame Stoff des Opium, durch den Körper in die Milch und in die andern flüssigen Ausscheidungen übergeht. Ein Gleiches ist der Fall mit den thätigen Stoffen der Chinarinde, des Schierlings, der Tollkirsche, des Sturmhuts u. s. w. Unzweifelhaft enthält der sibirische Fliegenpilz einen gleichen stark giftig-narkotischen Stoff. Derselbe soll in einer in Wasser und Weingeist löslichen rothfärbenden scharfen Substanz, dem Amanitin, bestehen, welche sich weder durch Kochen noch durch Trocknen zersetzen läßt. (Oken.) Eine nähere chemische Untersuchung des Fliegenpilzes giebt es bis jetzt noch nicht.

Ob noch andere Arten der in Europa vorkommenden Pilze eben so merkwürdige Eigenschaften besitzen, darüber liegen bis jetzt noch keine Versuche vor. Die Wirkungen dieser Klasse von Pflanzen scheinen sehr von dem Klima, unter welchem sie aufwachsen, abzuhängen; wahrscheinlich ist es aber, daß unsere Giftschwämme, in derselben Weise

behandelt wie der sibirische Fliegenpilz, auch ähnliche Eigenschaften entwickeln würden. Unterstützt wird diese Ansicht durch das Beispiel unseres gewöhnlichen Kugelbuffs, Lycoperdon bovista, jenes gelblichweißen kugelförmigen Pilzes, der sich so häufig auf grasigem Land erzeugt, und obgleich an und für sich durchaus nicht giftig, doch beim Verbrennen Dämpfe entwickelt, welche im höchsten Grad narkotische Eigenschaften besitzen.

Ebenso ist es schon längst beobachtet worden, daß Giftschwämme im Allgemeinen nach dem Genuß unter anderen auch narkotische Wirkungen äußern. Es ist eine schon lange durch die Erfahrung erwiesene Thatsache, daß der Rauch des brennenden Kugelbuffs, der an und für sich eßbar und nicht ungesund ist, doch die Eigenschaft besitzt, die Bienen zu betäuben, weshalb er denn auch häufig zum Schlachten der Bienenstöcke benutzt wird. Neuerdings wurde er aber auch bei höher organisirten Thieren versucht und es ergab sich, daß er gleiche Wirkungen hervorbrachte. Wenn die Dämpfe eines solchen erglühenden Schwamms langsam eingeathmet werden, so treten alle die gewöhnlichen Kennzeichen der Betäubung allmälich ein. Auf dieselben erfolgt dann zuerst Schläfrigkeit und darauf eine völlige Unempfindlichkeit gegen jeden Schmerz, gerade so, wie sie durch den Gebrauch von Chloroform hervorgebracht wird; wird darnach die Einathmung noch fortgesetzt, so treten heftige, manchmal von Erbrechen begleitete Krämpfe und nach Verlauf endlich der Tod ein. Wird die Einwirkung früher aufgehoben, so ist das Thier manchmal völlig bei Sinnen, während es doch gegen Schmerzen ganz unempfindlich ist.

Die Chemie dieser Pflanzengattungen liegt noch sehr im Dunkeln. Inzwischen sind doch zwei thätige Stoffe in allen Giftschwämmen aufgefunden worden. Werden dieselben nämlich mit Wasser destillirt, so liefern sie einen flüchtigen, scharfen Stoff, welcher bis jetzt noch wenig untersucht worden ist; durch Auszug mit Wasser und Alkohol wird aber jener braune feste Stoff erhalten, welchem — in der Voraussetzung, daß er der wirksame Bestandtheil des Fliegenpilzes sei, — der Name Amanitin gegeben worden ist. Aber weder die chemischen Verhältnisse, noch die besonderen Wirkungen dieser Stoffe auf den menschlichen Körper sind bis jetzt näher untersucht worden. Wahrscheinlich bewirkt der vereinigte Einfluß Beider auf den Körperbau die eigenthümlichen Erscheinungen, welche dem Genuß des sibirischen Fliegenpilzes folgen.

Der nicht giftige Kugelbuff enthält augenscheinlich keinen, dem Amanitin der Giftschwämme ähnlichen narkotischen Bestandtheil. Die bei seinem Verbrennen durch den Rauch hervorgebrachten narkotischen Wirkungen müssen daher dem empyreumatischen Oel zugeschrieben werden, das sich, wie beim Tabak und dem Stechapfel, durch die Verbrennung erzeugt. Dasselbe vermischt sich mit dem Rauch, gelangt mit ihm in die Lungen und wird hier absorbirt.

XIV. Andere narkotische Stoffe.

Außer den bisher erwähnten narkotischen Stoffen, welche als nationale Berauschungsmittel angesehen werden können und deren sich eine ausnehmend große Menge von Menschen bedient, giebt es auch noch verschiedene andere von geringerer Wichtigkeit, welche aber doch so viel ört-

liches oder historisches Interesse bieten, daß sie füglich nicht übergangen werden dürfen.

1. Die Brech-Stechpalme, Ilex vomitoria, ist der narkotische Stoff der Indianer von Florida; ein Aufguß oder eine Abkochung der Blätter des hübschen, überall längs der Küste von Nordamerika wachsenden Strauches wird von denselben bei allen feierlichen Gelegenheiten, namentlich aber, wenn sie um das Berathungsfeuer versammelt sind, getrunken. Damit ihre Köpfe um so klarer seien, wenn wichtige Fragen zur Verhandlung kommen, sollen sie drei Tage lang fasten und während dieser Zeit nichts genießen als Thee von dieser Pflanze. Derselbe hat den Namen: Schwarztrank (Black drink) wahrscheinlich von seiner dunklen Farbe.

Mäßig genossen wirkt er auf die Nieren und steigert die Ausdünstung. In größeren Mengen genommen erregt er Durchfall und Erbrechen. Bei dem Gebrauch in geeigneter Weise bringt er auch einen Zustand von Aufregung und sogar Wahnsinn hervor, so daß er unter den Seminolen ebenso verwendet wird, wie das Opium im Morgenland. Eine genauere Darlegung der Art und Weise seiner blos narkotischen Wirkungen findet man aber bis jetzt noch nirgends.

Die chemische Geschichte dieser Pflanze ist noch völlig unbekannt. Als eine Stechpalme steht sie in nächster botanischer Verwandtschaft zu dem Paraguaythee. Wahrscheinlich enthält sie daher auch einen thätigen Bestandtheil, ähnlich dem Theïn des Theeblattes.

2. Die Tollkirsche. Die schwarzen Beeren der Tollkirsche, Atropa belladonna, einer in Mitteleuropa in den

Bergwäldern überall wildwachsenden Pflanze, verführen oft durch ihre glänzende Schönheit Kinder und Unerfahrene, sie zu pflücken und zu genießen. Dieselben sind aber überaus giftig und namentlich heftig narkotisch; die ersten Erscheinungen nach ihrem Genuß haben ganz das Ansehen thierischer Betrunkenheit. Völlig in gleicher Weise wirken die getrockneten Blätter oder ein Aufguß auf dieselben. Schon eine geringe Menge davon verursacht eine außerordentliche Betäubung, welche übrigens nicht unangenehmer Art sein soll. Manchmal ist dieselbe von heftigen Lachkrämpfen, öfters von unaufhörlicher Schwatzsucht, endlich nicht selten auch von vollkommenem Verlust der Stimme begleitet. Der Gemüthszustand nähert sich manchmal demjenigen der Nachtwandler, wie es der Fall bei einem Schneider gewesen ist, welcher 15 Stunden lang völlig sprachlos und für äußere Gegenstände ganz unempfänglich war und doch alle Verrichtungen seines Geschäfts mit großer Lebhaftigkeit besorgte und fortwährend seine Lippen bewegte, als sei er in der anziehendsten Unterhaltung begriffen.

In Italien sollen die Beeren der Tollkirsche zur Schminke verwendet werden; außerdem ist die Pflanze blos als kräftiges Heilmittel in Gebrauch. Ein geschichtliches Interesse hat sie dadurch, daß sie in der betäubenden Eigenschaft ihrer Beeren den Schotten die Gelegenheit zur Vernichtung des von dem König Sweno von Norwegen geführten dänischen Heeres gab, das in Schottland eingefallen war. Die Schotten mischten den Saft jener Beeren unter das Getränk, das sie den rohen Siegern liefern mußten, und als dann die dänischen Krieger betäubt darniederlagen, fielen sie

über dieselben her und vernichteten eine so große Menge, daß kaum genug übrig blieben, um noch den König an das einzige Schiff zu bringen, das wieder nach Norwegen heimgelangte.

3. Schwarzes Bilsenkraut. Die Wurzeln des schwarzen Bilsenkrauts (Hyoscyamus niger) sind sehr stark narkotisch und berauschend. Drei Gran von dem eingetrockneten wässerigen Auszug dieser Wurzel sind ungefähr einem Gran Opium gleich, aber doch nicht so sicher in ihren Wirkungen. Ob das Kraut jetzt noch als Berauschungsmittel benutzt wird, ist nicht bekannt. Im düsteren Mittelalter bildete es einen Bestandtheil der Hexensalbe, vermittelst welcher Raserei hervorgerufen wurde.

4. Taumellolch. Unter den einheimischen narkotischen Stoffen ist der überall wild wachsende Taumellolch, auch Tollkorn, Schwindelhafer genannt, Lolium temulentum (Fig. 75), das einzige giftige Gras, welches wir kennen, deshalb besonders wichtig, weil seine Samen nicht selten einen Bestandtheil des Brodes oder geistiger Getränke bilden. Es kommt dies Gras vielfach in dem Getreide, vorzugsweise im Hafer, bei nachlässiger Cultur als Unkraut vor, wird bei der



Fig. 75.
Taumellolch. Lolium temulentum.
Maß: 1 Zoll = 1 Fuß. Die Samen in natürlicher Größe.

Reife mit demselben gemäht und gedroschen und bei nachheriger unvollkommener Reinigung bleiben die Samen unter einander. Schon von Alters her sind ihre narkotischen und eigenthümlich betäubenden Eigenschaften bekannt gewesen. Mit der Gerste zugleich gemalzt, was bei schlechter Reinigung des Getreides manchmal ganz unabsichtlich, öfter aber auch mit Wissen und Willen betrügerischer Brauer geschieht, theilen sie dem daraus bereiteteten Bier ihre betäubende Eigenschaft mit und machen dasselbe ganz besonders schwer und gefährlich. Mit Weizen oder Roggen vermahlen und zu Brod verbacken bringen sie eine gleiche Wirkung hervor, hauptsächlich wenn das Brod noch frisch und warm gegessen wird. Von der Wirkung des Genusses von Taumellolch in Bier oder Brod liegt eine Menge von Beispielen vor, von welchen manche belustigender, die Mehrzahl aber sehr betrübender Art ist.

Als eines der neuesten mag das zu Roscrea in Irland gerade auf den Weihnachtstag 1853 vorgekommene angeführt werden, bei welchem mehrere Familien von zusammen nicht weniger als 30 Personen durch Genuß von frischem Brod aus mit Taumellolch stark versetztem Mehl vergiftet wurden. Dieselben wurden zuerst von Schwindel befallen, fingen an zu taumeln und zu schwanken, und es stellten sich heftige Zuckungen gerade wie bei dem durch übermäßigen Genuß geistiger Getränke erzeugten Säuferwahnsinn ein, sie hatten die sonderbarsten Gesichtserscheinungen, Haut und Gliedmaßen wurden kalt, endlich trat theilweise Lähmung und in verschiedenen Fällen Erbrechen ein. Durch den Gebrauch von Brechmitteln und stärkenden Stoffen

wurden zwar Alle wieder hergestellt, befanden sich aber in einem kläglichen Zustand der Abspannung und Schwäche.

Der narkotische Stoff dieser Samen ist bis jetzt noch nicht dargestellt worden. Mit Wasser destillirt liefern sie ein leichtes und ein schweres flüchtiges Oel, aber ob die narkotische Eigenschaft darin enthalten, ist noch nicht ausgemacht. In dem überdestillirten Wasser und Oel ist auch kein flüchtiges Alkali, ähnlich dem Nicotin des Tabaks, entdeckt worden.

5. Gemeiner Gagel. Eine ziemlich überall wild wachsende, namentlich in Torfböden gedeihende Pflanze, der gemeine Gagel oder die Brabanter Myrthe, Myrica gale, besitzt narkotische Eigenschaften, welche wenigstens früher vielfach benutzt worden sind. Die Bevölkerung des nördlichen Europa's soll in alten Zeiten diesen Strauch als Zusatz der durch Gährung gewonnenen Getränke, um denselben Bitterkeit und anscheinende Stärke zu verleihen, ziemlich allgemein gebraucht haben. In Schweden ist dies heutzutage noch der Fall und schon im Jahr 1440 bestätigte König Christoph von Schweden ein altes Gesetz, welches alle diejenigen mit Strafe belegte, die diese Pflanze vor der geeigneten Jahreszeit oder von fremdem Boden einsammelten.

In Irland geht noch die Sage, daß die Dänen Bier aus Haidekraut zu machen verständen; und Boëthius hat eine alte schottische Erzählung von gleicher Art aufbewahrt: „In den Wüsten und Moorländern Schottlands," sagt er, „wächst ein Kraut Namens Haide, höchst nahrhaft für das Vieh, das Geflügel und vorzugsweise für die

Bienen. In dem Monat Juni bringt es seine Blüthe, die so roth wie Purpur und so süß wie Honig ist. Aus diesen Blüthen verfertigten die Picten ein köstliches und sehr gesundes Getränk. Die Art seiner Zubereitung ist aber mit dem Aussterben dieses Volkes verloren gegangen, da sie sich sehr hüteten, es für Andere, außer für ihr eigen Fleisch und Blut herzustellen." — Es ist möglich, daß der in dieser Sage enthaltene Kern von Wahrheit darin besteht, daß die Picten ihre Gerstenmaische mit blühenden Haidekrautzweigen würzten; oder daß sie auch wie andere Völker des Nordens den narkotischen Gagel, welcher unter dem Haidekraut wächst, ihrem Bier oder andern Getränk zusetzten, um demselben bitteren Geschmack und narkotische Eigenschaften mitzutheilen.

6. Die Alpenrosen oder Rhododendren bilden eine wohlbekannte Pflanzenfamilie, von welchen viele gleichfalls narkotische Eigenschaften besitzen. Die Blüthen der baumartigen Alpenrose, Rhododendrum arboreum, werden von den Gebirgsbewohnern in Indien als narkotisches Mittel genossen. Ebenso ist schon mitgetheilt worden, daß die rostfarbigen Blätter des Rhododendrum campanulatum von den Hindus als Schnupftabak verwendet werden und daß der braune Staub, welcher den Blattstielen der Kalmias und Rhododendren anklebt, zu gleichem Zweck in den vereinigten Staaten von Nordamerika verwendet wird. Die gelbe Alpenrose, Rhododendrum chrysanthemum, ein in Sibirien wachsender Strauch, soll die meisten narkotischen Kräfte besitzen; jedoch ist nicht bekannt, ob sie in ihrem Heimathland als ein Rauschmittel benutzt wird.



Die pontische Azalee, Azalea pontica (Fig. 76), ein niederer Strauch, welcher an den Küsten des Schwarzen Meeres in großen Massen wächst und mit dem Eintritt des Sommers sich mit zahllosen Blüthen bedeckt, soll, wie schon früher erwähnt worden ist, die Ursache der giftigen Wirkung des Honigs von Trapezunt sein. Die Wirkungen dieses Honigs gleichen nach Pallas denjenigen, welche auf den Genuß von Taumellolch erfolgen. Die Eingebornen, setzt er hinzu, kennen die giftigen Eigenschaften dieser Azalee genau. Auch Ziegen, welche den Strauch benagen, ehe die Weide ihnen genug Futter bietet, werden krank davon und Kühe und Schafe fallen sogar manchmal nach dem Genuß der Blätter.



Fig. 76.
Die pontische Azalee. Azalea pontica.

Noch gar manche andere Pflanze könnte angeführt werden, die, obgleich nicht gerade zur Berauschung verwendet, doch im gewöhnlichen Leben ihrer narkotischen Eigenschaften wegen bekannt ist. Hierher gehören verschiedene Haidekräuter, wie z. B. die gemeine Rosmarinhaide, Andromeda polyfolia, ein kleiner immergrüner Strauch, der in den Torfländereien des nördlichen Amerika und Europa

wild wächst und stark narkotisch ist, weshalb er Schafen und Ziegen oft gefährlich wird. Aehnliche Eigenschaften wurden an der Andromeda mariana in den Vereinigten Staaten beobachtet, welche daselbst Lammtod oder Schwindelbusch genannt wird weil sie auf Lämmer und Kälber giftig wirkt und eine Schwindelsucht genannte Krankheit hervorbringt.

In der gleichen Gegend hält man auch die Blätter des Löffelbaums, Kalmia latifolia, giftig für das Vieh, wenngleich ihre narkotischen Eigenschaften im Ganzen nicht stark sind. Nachgewiesen ist, daß Fleisch von Fasanen, die mit den jungen Schößlingen gefüttert worden waren, auch Menschen vergiftete, und daß der Genuß desselben sehr ernste Krankheitsanfälle verursachte, obgleich das Geflügel anscheinend völlig gesund war.

Diese Eigenschaft erinnert an die thätigen Bestandtheile des Opium und des sibirischen Fliegenpilzes, welche ohne Veränderung in die Milch und andere flüssige Ausscheidungen der Personen übergehen, welche sie genossen haben.

In den Staaten New-York und Long-Island wächst die Kalmia angustifolia, welche auf die Schafe tödlich wirken soll und deshalb auch Schaflorbeer, Schafgift, Lammlorbeer und Lammestod genannt wird. Die Blüthen derselben schwitzen einen süßen, honigartigen Saft aus, dessen Genuß Gehirnbetäubung mit furchtbaren Erscheinungen und von langer Dauer hervorbringen soll. In dieser Hinsicht scheint die Pflanze der armenischen Azalee nahe zu stehen. Ueberhaupt sind alle letzterwähnten Gewächse ziemlich nahe mit einander verwandt und es gehören in ihre

Sippschaft auch die schon mehrfach angeführten Porste, Ledum.

Schließlich mag noch bemerkt werden, daß auch der Geruch der Vanille die Arbeiter, welche mit dem Einsammeln derselben beschäftigt sind, völlig betäubt. Aber selbst der Geruch der Rose, der Nelke und anderer gewöhnlicher wohlriechender Blumen wirkt auf einzelne Menschen von besonderer Körperbeschaffenheit als ein narkotisches Gift. Ebenso sollen die Dünste größerer Mengen Safran ähnliche Wirkungen — Kopfweh, Schlaganfälle, manchmal sogar den Tod hervorbringen. So wird eben durch die eigenthümliche Körperbeschaffenheit des einzelnen Menschen die physiologische Wirkung von Stoffen gesteigert und auf die Spitze getrieben, welche für die Mehrzahl der Menschen nicht allein völlig gefahrlos, sondern in der That Quellen eines verfeinerten und harmlosen Vergnügens sind.

---

## Zweiundzwanzigstes Kapitel.

### Die narkotischen Stoffe, deren wir uns bedienen.

#### Allgemeine Betrachtungen.

---

Weitverbreiteter Gebrauch der narkotischen Schwelgestoffe. — Menschenzahl, welche dieselben consumirt. — Nur durch moralische Mittel vermag hauptsächlich ihr Verbrauch beschränkt zu werden. — Ihre landwirthschaftliche und commerzielle Wichtigkeit. — Jährliche Gesammterzeugung und deren Werth. — Ihre wunderbaren Eigenschaften und ihr physiologisches Interesse. — Aehnlichkeit zwischen natürlichen und künstlich erzeugten Gemüthsstörungen. — Entspringen unsere Gefühle sämmtlich aus physischen Ursachen? — Besondere Eigenschaften der verschiedenen narkotischen Stoffe. — Mangelhafter Zustand unseres Wissens in dieser Hinsicht. — Nationaler Einfluß der Narkotica. — Sie wirken auf Charakter und Körperverfassung. — Zusammentreffen asiatischer und amerikanischer Gebräuche. — Alte Verbindung zwischen beiden Continenten. — Allgemeine Uebersicht; Schluß.

Den anziehenden Gegenstand der narkotischen Stoffe, welcher wir uns bedienen, dürfen wir nicht verlassen, ohne noch einmal die Aufmerksamkeit auf einige der wichtigsten Betrachtungen zu lenken, die sich uns aus den vorher erwähnten Thatsachen aufdrängen.

1. Die Verbreitung ihres Gebrauchs. Wenn wir einen übersichtlichen Rückblick auf den gesammten Gegenstand werfen, so tritt uns zuerst mit überraschender Bedeutung der fast über die ganze Welt verbreitete Gebrauch narkotischer Betäubungsmittel entgegen. Sibirien hat seinen

Fliegenpilz — die Türkei, Ostindien und China besitzen ihr Opium — Persien, Indien, die Türkei, ganz Afrika von Marokko an bis zum Cap der guten Hoffnung und ebenso die Indianer Brasiliens ihren Hanf und Haschisch — Ostindien, China und der Archipelagus Wasserindiens ihre Areka-Nuß und Betelpfeffer — die Südseeinseln ihre Ava, — Peru und Bolivia ihre seit ältesten Zeiten gebrauchte Coca — Neugranada und die Himalaya-Länder ihren rothen und gemeinen Stechapfel — Asien und Amerika, und man kann sagen die ganze Welt, den Tabak — die Floridaindianer ihre Stechpalme — Nordeuropa und Amerika die Porste und Gagel — der Deutsche und der Brite den Hopfen und der Franzose den Lattich. Jedes noch so alte Volk hat sich schon seit den fernsten Zeiten eines narkotischen Stoffes als Betäubungsmittel bedient, jede noch so weit entlegene und vereinsamte Menschenrace hat doch in ihrem eignen Bereich eine einheimische Pflanze gefunden, die ihr als Sorgenbrecher und durch ihre narkotische Kraft als Versüßerin der Lebensmühen dienen muß — und kein noch so wilder und tief stehender Völkerstamm hat nicht durch den Instinct getrieben dieses physiologische Bedürfniß eigenthümlicher Schwelgerei mit Erfolg zu befriedigen versucht. Die Begierde darnach und die Angewöhnung dieser Stoffe ist nur wenig minder allgemein als das Bedürfniß der gewöhnlichsten Nahrungsmittel und dessen Befriedigung.

Es kann daher wohl angenommen werden, daß die verschiedenen narkotischen Stoffe unter folgender Menschenzahl im Gebrauch sind:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tabak | unter | 800 | Millionen | Menschen |
| Opium | = | 400 | = | = |
| Hanf | = | 200-300 | = | = |
| Betel | = | 100 | = | = |
| Coca | = | 10 | = | = |

Eine Neigung, welche so augenscheinlich einen Theil unsrer allgemeinen menschlichen Natur ausmacht, kann unmöglich durch irgend eine Art von bloß physikalischem, gesetzlichem oder äußerlichem Zwang unterdrückt werden. Manchmal wird sie durch solche Mittel allerdings entmuthigt und verringert, aber selbst dies letztere Ergebniß mag nur selten auf die Dauer erreicht werden können. Dies beweisen die vergeblichen Anstrengungen der Spanier, den Verbrauch der Coca in Peru zu unterdrücken, der Könige und Priester, die in Europa und Westasien das Tabakrauchen verbieten wollten, und neuerdings das gänzlich fehlgeschlagene Verbot des Opiumgenusses in China. Wie leicht ist eine ganze Regierung über den Haufen geworfen, wenn sie durch unüberdachte gesetzliche Einmischung dem natürlichen Instinct, den alten Gewohnheiten, oder den Liebhabereien eines ganzen Volkes entgegentritt, dessen Neigungen, Sitten und Gebräuche durch dergleichen Verbote gewöhnlich nur verstärkt, desto hartnäckiger werden! Daher wird auch der wahre Menschenfreund gegenüber den allerdings betrübenden Erscheinungen, die dem Uebermaß des Genusses narkotischer Stoffe entspringen, weit lieber auf moralischem Wege, wie durch rein körperliche oder gesetzliche Mittel dagegen zu wirken suchen. Der Verstand des Volks, das sich jener Stoffe bedient, muß aufgeklärt werden. Es muß verstehen lernen,

was sein Körper ist und verlangt, wie es leben muß, um körperlich gesund und im vollen Besitz seiner geistigen Fähigkeiten zu bleiben. Und was mehr wirken wird, als alles Uebrige, die Menschen müssen zur Selbstbeobachtung und zur Selbstachtung geführt werden, damit sie ihre natürlichen Begierden nach jeder Gestalt von Ausschweifung in ihrem eignen Interesse zu zügeln lernen. Leider wird das aber durch bloße Bildung des Geistes noch keineswegs erreicht.

In der That ist es eben so traurig, als merkwürdig, daß gerade die schlagendsten bekannten Beispiele — so von dem übermäßigen Genuß des Opium — öfters von geistig sehr hoch stehenden und ungewöhnlich gebildeten Menschen gegeben werden. Der Leser der vorhergehenden Seiten wird sich der gänzlichen, furchtbaren Lähmung aller körperlichen und geistigen Fähigkeiten erinnern, welche den großen britischen Dichter Coleridge befiel, so lang er ein Sklave des Opium war; und wie jener andere englische Opiumesser, gerade so wie viele seiner Leidensgefährten, die bloße Kraft des Geistes durchaus nicht mehr hinreichend fand zum erfolgreichen Kampf mit den einmal erregten instinctmäßigen Begierden des Körpers, die durch langjährige Angewöhnung zur Krankheit geworden waren. Beispiele wie diese müssen natürlich in jedem Menschen das Gefühl der eignen Schwäche hervorrufen und ihm gleichzeitig die Vorsicht einprägen, lieber Versuchungen zu meiden, welchen die hochbegabtesten Menschen erlegen sind. Viel leichter ist es, aufsteigende Begierden, keimende Gewohnheiten zu unterdrücken, als einmal ausgebildete wieder abzulegen. Den traurigsten Beleg hierfür haben die Mäßigkeitsvereine gegeben; so ist es eine

nachgewiesene Thatsache, daß in den Vereinigten Staaten von Nordamerika von 600,000 Personen, welche den Mäßigkeitseid leisteten, nicht weniger als 450,000 ihn gebrochen haben.

2. Ihre Wichtigkeit für Landwirthschaft und Handel. Wohl darf die Frage aufgeworfen werden, ob eine größere Anzahl von Menschen sich mit der Hervorbringung der gewöhnlichsten Lebensbedürfnisse oder mit der Cultur und Zubereitung dieser anscheinend durchaus unnothwendigen Schwelgemittel beschäftige. Ganz gewiß giebt es, Weizen und Baumwolle vielleicht ausgenommen, keine anderen Gegenstände des Pflanzenanbaues, welche ein größeres Handelskapital vorstellen, eine bedeutendere Schifffahrt oder ausgedehntere andere Transportmittel erheischen, Gelegenheit zu verbreiteterem und sichererm Handel liefern, und die Quellen größeren commerziellen Wohlstandes sind. Die Richtigkeit dieses Ausspruchs mag durch die folgende, allerdings auf völlige Genauigkeit keinen Anspruch machende Schätzung des jährlichen Ertrages und Werthes einiger der hauptsächlichen oben erwähnten narkotischen Stoffe beurtheilt werden:

| | Ertrag pro Mg. per Pf. | Gesammtertrag in Pfunden. | Nöthige Morgenzahl. | Werth per Pfund. | Annähernder Gesammtwerth in Thalern. |
|---|---|---|---|---|---|
| Tabak. . . | 530 | 4,480,000,000 | 8,000,000 | 2 Sgr. | 300,000,000 |
| Opium . . | 14 | 20,000,000 | 1,428,571 | 6⅔ Thlr. | 134,000,000 |
| Hopfen . . | 440 | 80,000,000 | 182,000 | 10 Sgr. | 26,700,000 |
| Coca . . . | 530 | 30,000,000 | 56,600 | 10 „ | 10,000,000 |
| | | 5,610,000,000 | 9,667,171 | | 470,700,000 |

Außer diesen werden aber in Asien noch allein 500 M. Pf. Betel und 20 M. Pf. Catechu und Gambirextract verbraucht.

Wenn nun alle diese Schätzungen natürlicherweise blos angenommen sein können, so stehen sie doch sicherlich der Wahrheit nahe genug, um zu beweisen, welchen ungeheuren Einfluß der Hang zu narkotischen Stoffen sowohl auf die Benutzung des Grund und Bodens, wie auf den Handelsverkehr der Menschheit haben muß.

Ihr Einfluß auf das häusliche Leben und die Wirthschaft tritt schon klar genug hervor, wenn wir nur in Betracht ziehen, welche nicht unbeträchtliche Menge des wöchentlichen Einkommens häufig zur Befriedigung dieser merkwürdigen Neigung verwendet werden muß. Aber in Ostindien, wo im großen Durchschnitt der gesammten Bevölkerung für das Kleidungsbedürfniß auf den Kopf nicht mehr als 5 Sgr. jährlich gerechnet werden kann, bilden die narkotischen Stoffe das zweite Hauptbedürfniß des gewöhnlichen Lebens.

3. Ihre wunderbare Wirkung auf den Körperbau ist nicht minder der Beachtung werth. Der Haschisch, abgesehen von seiner gewöhnlicheren berauschenden Wirkung, durch welche der Genießende, gleich dem Wissensgrübler in der Hexenküche —

> mit diesem Trank im Leibe
> bald Helenen in jedem Weibe

sieht, bringt jenen merkwürdigen, seltenen und unerklärlichen Zustand des lebenden Körpers hervor, der mit dem Namen Starrsucht oder Starrkrampf bezeichnet wird. Die Glieder des Kranken können dann in jede beliebige Stellung gerichtet werden; und ganz im Gegensatz zu den bekannten Gesetzen der Schwere und augenscheinlich ohne die mindeste

Anstrengung von Seiten des Leidenden bleiben sie eine lange Zeit hindurch ganz in der Stellung, welche man ihnen giebt. Der Stechapfel zaubert sonderbare Gespenstererscheinungen vor das umnebelte Auge und erlaubt dem armen und niedergedrückten Indianer sich mit seinen reichen und mächtigen Voreltern im Lande des großen Geistes zu unterhalten und aus ihren Sagen neuen Muth für eine bessere Zukunft zu schöpfen. Der sibirische Fliegenpilz macht unempfindlich gegen heftige Schmerzen, während das Bewußtsein noch vorhanden ist, und erzeugt, ähnlich wie der Haschisch, so sonderbare Vorstellungen, daß ein Strohhalm zu einem nur mit Schwierigkeit zu überwindenden furchtbaren Hinderniß wird. Der gemeine Kugelbuff beraubt den Menschen des Gebrauchs der Sprache, der Bewegung und des Empfindens von Schmerzen, während er doch für Alles, was sonst um ihn vorgeht, empfänglich bleibt. So wird die Möglichkeit des Alpdrückens, jener furchtbaren Erscheinung unserer Träume, durch die Wirklichkeit bewiesen; wie oft fühlen wir uns dann als Todte ausgestreckt liegen auf dem letzten Kissen, obgleich wir noch alles dessen bewußt sind, was außerhalb vorgeht, von dem wahren Schmerz der Angehörigen bis zu der geheimen Freude sogenannter Freunde; wir fühlen, wie der letzte Nagel in den Sarg geschlagen, dieser fortgefahren wird, endlich die letzte Scholle über uns das Grab schließt, und doch ist es uns nicht möglich, nur die Lippe zum leisesten Laut für unsre Befreiung zu regen. — Und dann, wie schauerlich klingt das wahnsinnige Gelächter, das der Genuß der Tollkirsche hervorbringt — ähnlich demjenigen, das in Gottlob! seltenen, aber traurigen

Fällen noch auf dem gealterten, im unheimlichen Glanze des Wahnsinns stierenden Antlitz eines Mannes schwebt, der vielleicht in den Jahren seiner Manneskraft die Welt durch das Leuchten seines Geistes entzückte, oder sie durch die Großartigkeit seiner Verstandeskräfte in Erstaunen versetzte. Wie sonderbar endlich jene Wirkung der indischen Cockelskörner, welche den Geist klar und stark lassen, während die Gliedmaßen schwach werden und der Gang schwankt, als sei der ganze Mann zum Sterben betrunken!

In allen diesen Wirkungen findet der Physiolog Stoff zu dem anziehendsten, interessantesten, nützlichsten, aber auch tiefsten und geheimnißvollsten Studium. Durch welche Art von Thätigkeit auf den Körperbau bringen die wirksamen Bestandtheile des Hanfs jene Krankheitserscheinung des Starrkrampfs hervor; oder jene des Stechapfels die Bedingungen, in welchen die Menschen von Luftgestalten und gespenstischen Träumen heimgesucht werden; oder die des Pilzes den fürchterlichen Zustand des Alpdrückens; oder die der Tollkirsche den niederschlagenden Anblick eines gänzlichen Aufhörens aller geistigen Fähigkeiten? Wie anziehend sind solche Fragen, aber auch, leider, wie unmöglich ist bei dem jetzigen Zustand unserer Kenntnisse die Antwort darauf!

Wenn wir aber auch dergleichen merkwürdige Umwandlungen der menschlichen Geistesfähigkeit noch nicht zu erklären vermögen, so hat uns doch die Chemie mindestens auf den Weg zur Erklärung dieser Vorgänge gebracht. Sie hat in unsere Hände bestimmte chemische Stoffe gegeben, vermittelst welcher irgend einer dieser Zustände willkürlich und zeitweilig hergestellt werden kann. Entstehen nun ähnliche

Gemüthszustände auf natürliche Weise in dem Körper durch die Thätigkeit ähnlicher Stoffe, die sich darin von selbst gebildet haben? Und ist es so: vermögen wir dann auf künstlichem Weg und durch chemische Mittel jenen entgegen zu wirken, um entweder den Geist in gesundem Zustand zu erhalten, oder ihm sein natürliches Wohlsein wieder zu geben?

Vermögen wir zum Beispiel durch Einführung eines fremden Körpers in so kleiner Menge, daß er auf gewöhnlichem chemischem Weg kaum zu entdecken ist, in den Magen und von da in das Blut, womit er durch die haarfeinen Blutgefäße in das Gehirn einströmt — eine Geisteskrankheit, Einbildungen des Glücks, Einbildungen des Elends, oder die wahrheitsähnlichsten Sinnentäuschungen hervorzurufen: kann dann nicht ein wirkliches natürliches Unwohlsein in irgend einer Gestalt hervorgebracht werden durch die in dem Körperbau selbst vor sich gehende Erzeugung kleiner Mengen von ähnlichen Stoffen, welche gleiche Eigenschaften besitzen? Und wenn sie auf diese Weise entstehen: wird die Chemie der Zukunft versuchen, die Geisteskrankheiten zu verhüten, indem sie entweder der Entstehung ihrer Ursachen zuvorkommt, oder fortwährend die Wirkungen derselben neutralisirt?

Und dies sind keineswegs bloße müßige Fragen; gerade heutzutage liegt ihre Beantwortung durchaus nicht so weit außerhalb des Bereichs der Hoffnung. Denn was ist einander ähnlicher, als der auf natürliche oder auf künstliche Weise eingetretene Zustand einer Geistesstörung, und wie sehr leicht gehen dieselben in einander über? Ein Wahnsinniger trägt bei anscheinend völliger körperlicher Gesund-

heit die sonderbarsten Vorstellungen in seinem Gehirn und spricht davon und urtheilt darüber, als ob dieselben in Wirklichkeit beständen. Eine von der Raserei befallene Person sieht Erscheinungen, welche Andern unsichtbar sind, und spricht von denselben zu Jedermann, als seien sie in der That vorhanden und gegenwärtig. Der Seher des zweiten Gesichts empfängt in seinen geweihten Augenblicken die merkwürdigsten Eröffnungen aus der Welt der Schatten, und er glaubt daran mit voller Seele und verkündet sie. Der stärkste Mann, wenn er Haschisch oder den sibirischen Fliegenpilz genossen hat, sieht im dünnsten Halm den mächtigsten Baumstamm und macht seine Anstalten, um über denselben zu klettern, als befinde er sich wirklich vor ihm. Ein Kind verschluckt Stechapfelsamen und die wildesten gespenstischen Erscheinungen tanzen vor seinen Augen, und das Kind betrachtet sie als Erscheinungen der Wirklichkeit. Die Abkochung einer ähnlichen Pflanze versetzt den Indianer Peru's in die Gegenwart der Geister seiner Väter; er unterhält sich mit ihnen, und wenn die Wirkung des Tranks verschwunden ist, erzählt er diese eingebildeten Unterhaltungen seinen Nachbarn, denn er glaubt an die Wirklichkeit derselben und, was noch merkwürdiger ist, sie werden mit einem gleichen Glauben an ihre Wirklichkeit mit angehört. Ein aufgeregtes nervenschwaches oder fallsüchtiges Weib sieht auf menschlichen Gräbern bleiche Lichter glühen, Irrwische rund um die Pole eines Magnets tanzen oder in flackernden Strahlen aus den Fingerspitzen eines Magnetiseurs ausströmen; sie hält dieselben für wirklich vorhanden und beschreibt sie auch so; und wie die leicht=

gläubigen Indianer halten Hunderte rings um sie den odi- schen Mondschein und die ganze Ungeheuerlichkeit des Od für wirklich vorhanden. Aber werden die Dinge in irgend einem von diesen Fällen treuer und richtiger gesehen, als sie es in allen den übrigen sind? Sind sie nicht alle bloße Sinnentäuschungen — nur Vorspiegelungen, welche den kranken oder von dem Rausch benebelten Sinnen vor- schweben? Und wenn dieselben in der Natur so nah mit einander verwandt sind, mögen sie es nicht auch in Ursachen und Heilart sein? Jedenfalls aber, welche interessante chemisch-physiologischen Untersuchungen werden durch diese auffallende Aehnlichkeit hervorgerufen!

Viele Physiologen, welche aus der Analogie folgern, gehen noch weiter. Sie schreiben nicht allein diese selteneren Geisteszustände, sondern auch die häufigeren und gewöhn- licheren der unmittelbaren physiologischen Wirkung körper- licher Stoffe zu. So stellt z. B. Moreau in Folge seiner persönlichen Erfahrung über die Wirkungen des Hanfharzes auf seinen eignen Geist den Satz auf, daß jedes Gefühl von Freude und Wonne, selbst wenn die Ursache davon ausschließlich sittlicher Art ist — daß diejenigen Vergnü- gungen, welche mit körperlichen Gegenständen am minde- sten im Zusammenhang stehn, also die geistigsten, idealsten — weiter nichts seien als rein physikalische Erregungen, die sich im Inneren des Körperbaus ganz auf gleiche Weise entwickelten, wie diejenigen, welche der Haschisch hervor- bringt. In Bezug auf unser inneres Bewußtsein endlich fügt er hinzu, „daß diese beiden Arten von Empfindungen keinerlei Unterscheidung zulassen, ungeachtet der Verschieden-

heit der Ursachen, welchen sie zugeschrieben werden müßten.“ Dieser Wagesatz verlangte allerdings erst die weitgehendste Untersuchung, aber er dringt doch tiefer in das Verhältniß zwischen Stoff und Geist ein, als irgend eine wirkliche Kenntniß, die wir bis jetzt besitzen, uns mit Aussicht auf Erfolg es gestatten kann.

4. Die besonderen Eigenschaften, durch welche dieselben sich streng von einander unterscheiden, sind ebenfalls höchst merkwürdige Kennzeichen der beschriebenen narkotischen Stoffe. So besänftigt der Tabak und soll nach der Ansicht Vieler zum Schlaf geneigt machen, Opium und Hanf dagegen regen die geistigen Fähigkeiten außerordentlich auf, verleihen das Gefühl gesteigerter Thätigkeit derselben. In Hinsicht auf das Opium gleicht die durch den Genuß desselben hervorgebrachte Geistesthätigkeit derjenigen, welche auch im Schlaf den Geist nicht verläßt. Es scheint dann, als ob, während alle Organe des Körpers ruhen, Gedanken und Bilder gleichsam durch das ebenfalls ruhende Gehirn flutheten, ohne es anzustrengen oder einen Verlust seiner Kräfte zu veranlassen, gerade so wie Sonnenschein und Wolkenschatten über eine Landschaft ziehen, ohne dieselbe in physikalischer Hinsicht zu ändern oder zu stören. Mit dem Hanf verhält es sich schon wieder anders. Neben der geistigen Aufregung verursacht er zugleich das Gefühl des Hungers. Wenn ein Mensch die Nächte hindurch in tiefen Gedanken wacht, so wird ihm der Kopf eingenommen und der Körper, wie durch wirkliche Anstrengung desselben, völlig erschöpft, wobei dann zugleich ein Hunger eintritt, der blos durch gewöhnliche Nahrungsmittel gestillt werden

kann. Auf diese Weise gleicht die durch den Hanf erregte geistige Thätigkeit mehr derjenigen des wachenden, wie des schlafenden Menschen. Dies stimmt wieder mit einem anderen zwischen den beiden Stoffen beobachteten Unterschied. Opium vermindert die Empfänglichkeit für äußere Eindrücke, während der Haschisch dieselbe bis zum höchsten Grade steigert und erhöht. Der eine Stoff schließt, so zu sagen, den Geist für sich selbst ab, während der andere dessen Pforten für den lieblichsten Einfluß jeder Sinnenwahrnehmung öffnet. Mit diesem Unterschied im Zusammenhang steht auch die Thatsache, daß die Wirkung des Opium durch körperliche Bewegung unterbrochen und verringert wird, während diejenige des Hanfs nur durch Stille und Ruhe nach und nach gehoben werden kann. In dieser letzteren Hinsicht steht der Hanf auf gleicher Stufe mit den geistigen Getränken.

Coca und Opium stimmen sodann wiederum darin überein, daß sie unter bestimmten Verhältnissen die Körperkraft in merkwürdiger Weise stärken und erhalten; dagegen unterscheiden sie sich in zwei wichtigen Eigenschaften. Die erstere bringt niemals Schlaf hervor, wie das Opium, und wenn sie im Uebermaß genossen wird, so erregt sie die Thätigkeit der Eingeweide, während das Opium diese gewöhnlich lähmt und träge macht. Betel unterscheidet sich in seinen Wirkungen von denjenigen des Opium, wie Thee von geistigen Getränken. Der sibirische Fliegenpilz erfreut und öffnet das Herz, wie es ein guter Wein gleichfalls thun soll. Unter dem Einfluß seines Genusses werden die wichtigsten Geheimnisse ausgeplaudert, denn entweder ist die

Willenskraft oder die Fähigkeit, sie an sich zu halten, für die ganze Zeit der Berauschung eingeschlafen. Dergleichen Einzelheiten sind schon an und für sich merkwürdig und interessant; sie sind es aber noch mehr in Betrachtung, wie die verschiedenen narkotischen Stoffe auf den Körperbau einwirken und auch den Geist in verschiedener Weise stören und verwirren. Es wird dadurch die Wahrscheinlichkeit gesteigert, daß wir durch die Anwendung besonderer chemischer Stoffe dermaleinst im Stande sein werden, ähnliche von einander verschiedene geistige Leiden, von welchen natürliche Krankheiten so häufig begleitet sind, in ihrem Wesen zu erkennen und vielleicht zu heilen.

5. Mangelhaftigkeit unsrer Kenntniß. Aber obgleich wir aus dem, was wir bis jetzt wissen, zu dem Ausspruch derartiger Hoffnungen wohl berechtigt sein mögen, so muß es doch dem Leser der vorhergehenden Kapitel aufgefallen sein, wie sehr mangelhaft noch unsere Kenntniß sowohl von der chemischen Beschaffenheit, als von der physiologischen Thätigkeit der narkotischen Stoffe, deren wir uns bedienen, ist. Dieselben bieten noch ein weites Feld für das anziehendste und ergiebigste Studium. Aber bis heute sind die Materialien und die Gelegenheit zu dessen Bebauung zu selten, zu zerstreut, oder nur Einzelnen geboten gewesen. Inzwischen verspricht die wachsende Meinung von der Wichtigkeit chemischer Physiologie für die Heilkunde den Werth besserer Kenntniß der Chemie allmälich in den Augen der Aerzte zu steigern und demzufolge eine größere Zahl dieser Fachmänner zu chemisch-physiologischen Untersuchungen, die ihnen am leichtesten fallen werden, anzu-

spornen. Wenn einmal dieser wünschenswerthe Wechsel vollständig eingetreten sein wird, dann werden auch noch manche Lücken unserer jetzigen Kenntniß allmälich ausgefüllt werden.

6. Nationaler Einfluß der narkotischen Stoffe. Wir haben gesehen, daß fast jeder Theil der Welt seinen eigenthümlichen narkotischen Stoff erzeugt und verzehrt. Der Verbrauch eines jeden davon in dem Lande, das ihn hervorbringt, scheint natürlich genug. Er wird verzehrt, wie die volksthümlich gewordene Art oder Abart irgend eines Getreides oder einer anderen Nahrungsfrucht, weil er eben auf leichte Weise und in hinreichendem Maße zu erlangen ist. Hier wirft sich aber die Frage auf, warum, wenn verschiedene narkotische Stoffe in gleichem Maße zugänglich sind, der eine lieber als der andere gewählt wird? In England trinkt man z. B. sehr viel gehopftes Bier, in Schottland und Irland dagegen vergleichsweise wenig; das gleiche Verhältniß herrscht zwischen Deutschland und der Schweiz. Es muß hier eine besondere Eigenthümlichkeit in dem Charakter und der Körperbeschaffenheit des Volks vorliegen, welche einem besonderen narkotischen Stoff den Vorzug giebt — die veranlaßt, daß der Deutsche und der Schwede mehr Tabak rauchen, als der Franzose — daß Opium und Haschisch, die kostbarsten Genüsse des Morgenlandes, bis jetzt noch nicht unter die Leidenschaften der Europäer getreten sind. Und so sind auch wahrscheinlich die verschiedenen Gestalten, in welchen ein und derselbe Stoff verwendet wird, wenigstens zum Theil ganz gewiß von der eigenthümlichen Körperausbildung abhängig. In Portugal,

Frankreich, Nord-Schottland, Island und dem nördlichen Scandinavien wird am meisten Schnupftabak verbraucht. In Deutschland, England, dem südlichen Scandinavien und Rußland zieht man vor, den Tabak zu verbrennen und seinen Rauch einzuziehen. Die afrikanischen Völkerschaften, welche zwischen dem Rothen Meer und dem oberen Nil wohnen, lieben hauptsächlich den Schnupftabak, die benachbarten Mograbins dagegen sind blos Tabakkauer, und Türken und Araber sind als die stärksten Raucher bekannt. Es mag zwar gesagt werden, daß dergleichen Unterschiede reine Geschmacksachen seien; allein eben der nationale Geschmack, wenn auch manchmal blos ein Kind der Gewohnheit, ist doch am öftesten nur der Auswuchs besonderer Körperbeschaffenheit und Gemüthsart.

Hier darf aber die Frage gestellt werden, ob der Verbrauch eines besonderen narkotischen Stoffs nicht hinwiederum seinerseits auf die Körperbeschaffenheit einwirke, und allmälich deren Wesen und Gemüthsart zu ändern vermöge? Wahrscheinlich ist dies der Fall. Die aufregenden und beruhigenden Mittel, welche im Uebermaß genossen werden, greifen nach und nach den Körperbau an, und verändern in merkbarer Weise das Befinden desselben, wie das Gemüth bei den einzelnen Menschen, die sich ihrer bedienen. Reißt aber der Gebrauch allgemein ein, so werden mit der Zeit auch ähnliche Veränderungen in dem ganzen Volke vor sich gehen. Das Endziel solcher körperlicher Umwandlungen läßt sich nicht ermessen. Aber es ist eine interessante Aufgabe sowohl für den Gesetzgeber, als auch für den Physiologen, die Grenzen und die Richtung solcher Veränderung

zu bestimmen — zu erforschen, wie viel von dem wirklichen Geschmack, den Sitten und Gebräuchen und dem ganzen Charakter lebender Völker blos durch den längeren Gebrauch und die vorherrschende Form der täglich verwendeten narkotischen Stoffe erzeugt worden sind — in wie fern Geschmack und Sitten durch die Veränderungen dieser Formen, die in historischen Zeiten vor sich gegangen sind, eine Umwandlung erlitten haben — und welchen Einfluß ihr fortgesetzter Gebrauch wahrscheinlich auf das endliche Geschick dieses oder jenes Volkes haben könnte. Oft ward das Schicksal ganzer Völkerschaften durch die langsame aber dauernde Wirkung kleiner, von den Geschichtschreibern gar nicht beachteter Ursachen entschieden, welche, während Namen und Heimath des Volks dieselben blieben, doch allmälich seine Körperbeschaffenheit, seinen Charakter und seine Fähigkeiten sämmtlich umwandelten.

7. Asiatische und amerikanische Gebräuche. In nahem Zusammenhang mit unserm Gegenstand steht die auffallende Erscheinung großer Aehnlichkeit und naher Verwandtschaft zwischen derartigen Gebräuchen in Asien und Amerika. Dahin gehört der sehr alte Gebrauch des Tabaks in China sowohl, wie in Mittelamerika — die Verwendung des Hanfs von den Eingebornen Brasiliens, wie von denen Indiens und des Morgenlandes — die Gewohnheit, Kalk oder Pflanzenasche sowohl mit der Coca in Peru, wie mit dem Betel in Indien und China zu kauen — der Gebrauch des rothen Stechapfels unter den Gebirgsindianern der Andes und des gemeinen Stechapfels unter den Gebirgsvölkern der Himalayaabhänge. All dieses Zusammentreffen

ist schwerlich blos das Ergebniß des Zufalls; viel eher liefert es Beweise für einen in der Vorzeit bestandenen Zusammenhang oder Verkehr zwischen Asien und Amerika — möglicherweise auch für alte Familienverwandtschaft zwischen den ersten Einwohnern dieser Welttheile.

Wir sind gewohnt, zwischen den Völkern vermittelst der Alphabete, der Namen von Gegenständen, der Sprachweise, ihrer Schreibmethode, nach religiösen Gebräuchen u. s. w. Aehnlichkeiten aufzusuchen und daraus auf eine Verwandtschaft oder auf gemeinsamen Ursprung zu schließen. Aber alte Gewohnheiten und besondere Gebräuche des gewöhnlichen Lebens hängen öfters nicht blos von dem Vorhandensein eines natürlichen Instincts, sondern auch von einer dem hohen Alterthum derselben zugeschriebenen nationalen Ehrfurcht ab — sie sind also nicht minder wichtige Zeugnisse ältesten Völkerverkehrs. Ihre Dauer ist gewöhnlich die längste. Sie überleben Macht, Bildung, Sprache, Alphabete, Schreibart, und bestehen öfters noch in voller Kraft, wenn die alten Religionen, denen sie zuweilen ihren Ursprung verdanken, längst untergegangen sind. Das Kauen der Coca in Peru ist ein redendes Beispiel davon. Hier ist von allen jenen genannten Besitzthümern dem Volke blos diese Gewohnheit des täglichen Lebens und seine Körperform übrig geblieben.

Sprachkundige Reisende beschreiben als den ältesten Stamm in den mexikanischen Gebirgen ein Indianervolk, das eine einsylbige Sprache spricht, welche sehr große Aehnlichkeit mit der chinesischen haben soll. Die Aehnlichkeit der obenerwähnten Lebensgewohnheiten ist aber gleichfalls auf-

fallend und bedeutend. Und der gewissenhafteste Forscher wird nach diesen beiden augenscheinlichen Beweisen die Folgerung nicht von sich weisen dürfen — daß zwischen den indianischen Eingebornen Amerika's und den ältesten Völkern Ostasiens eine Familienverwandtschaft besteht, die allerdings bis in die entferntesten Zeiten hinaufreicht.

8. Allgemeiner Ueberblick. Aus Allem, was wir nunmehr über die narkotischen Stoffe wissen und kennen, dürfen wir wohl folgende allgemeine Schlüsse ziehen:

Erstlich, daß in der gesammten Menschheit eine allgemeine Begierde nach betäubendem Genuß der narkotischen Stoffe irgend einer Art herrscht, und tief in der menschlichen Natur begründet ist.

Zweitens, daß diese Begierde in jedem Land sich in einer Gestalt äußert, welche diesem Land oder dieser Gegend mehr oder minder eigenthümlich ist. Am meisten wirkt darauf ein das Klima, weniger die Race, und noch weniger, obgleich immer noch merkbar, die vorhandene Gelegenheit.

Drittens, daß unter jedem Volk die der Gesammtheit eigenthümliche Form dieser Begierde bei einzelnen Menschen wesentliche Abweichungen erleidet. Diese werden in erster Reihe durch besondere Körperbeschaffenheit und sodann durch die Gelegenheit oder den Zufall bestimmt. Daher tritt in Folge langer Gewohnheit und eigener Körperzustände schon bei verschiedenem Lebensberuf jene Begierde in wesentlich veränderter Form auf. Und ebenso bieten die verschiedenen Stände der menschlichen Gesellschaft, der Ungleichheit ihrer Mittel und gebotenen Gelegenheiten halber, ähnliche Unterschiede.

Viertens, daß eine Verschiedenheit der physiologischen Thätigkeit, manchmal allerdings nur unbedeutender Art, scheidet

a. die schädlichen von den minder schädlichen narkotischen Stoffen — Opium und Hanf von Tabak und Hopfen,

b. die narkotischen Stoffe von den durch Gährung gewonnenen geistigen Flüssigkeiten — Opium von Alkohol,

c. die schwächeren von den stärkeren alkoholhaltigen Getränken — Bier und Wein von Branntwein,

d. die schwächsten geistigen Getränke von den Aufgußgetränken — Bier von Thee und Kaffee.

Alle diese Genußmittel gehen öfters in fast nicht wahrnehmbarer Stufen folgeinander über, und unter günstigen Umständen bequemt sich unsre Körperbeschaffenheit unmerkbar allen denselben an. Um so mehr aber müssen wir daher gegen ihre verführerische Anziehungskraft auf der Hut sein.

Endlich darf es wohl nicht Wunder nehmen, wenn der Mensch mit den verlockenden Beschreibungen vor Augen, welche die Geschichte dieser narkotischen Stoffe darbietet, in seiner beständigen Jagd nach irdischer Glückseligkeit, welche so oft in Hoffen und Harren unbefriedigt bleibt, den Versuch macht, diese Glückseligkeit sich wenigstens auf Augenblicke zu erzwingen — es darf nicht Wunder nehmen, daß er zu Zeiten von dem trügerischen Glanz dieser körperlichen Wonne sich fesseln läßt und dann sich Gewohnheiten hingiebt, welche, obgleich im Anfang nur entzückend, ihm doch endlich die furchtbarsten Körperqualen und die elendeste Geisteszerrüttung bringen — daß er von den Ausschweifungen, welchen er sich hingiebt, gänzlich verdorben, immer mehr

und mehr dem unheilvollen Einfluß eines bloßen Stoffs sich hingiebt und zuletzt der Sklave dieser unwiderstehlichen Verführung wird. Schwache Geschöpfe sind wir in der That und unseres Körpers Kraft will wenig bedeuten, wenn ein einziger Gran Haschisch uns besiegt oder ein paar Tropfen Opium uns unterjochen; aber um wie viel bejammernswerther erscheint die Schwäche des Geistes, der in voller Kenntniß des Uebels, das er sich anthut, doch unfähig ist, der bezaubernden Versuchung dieser falschen verführerischen Stoffe zu widerstehen!

---

## Dreiundzwanzigstes Kapitel.

## Die Gifte, die wir verwenden.

---

Das Arsenik-Essen. — Wirkung des Arsenik auf den Körperbau. — Gewohnheit des Verbrauchs desselben in Oestreich. — Sein Einfluß auf Verschönerung der Hautfarbe und Verhütung von Athmungsbeschwerden. — Größe der Gaben. — Zeitdauer, während welcher es ohne Nachtheil eingenommen werden kann. — Wird die Gewohnheit unterbrochen, dann folgt Unwohlsein. — Seine Wirkung auf die Pferde. — Die chemisch-physiologische Thätigkeit des Arsenik in der Hervorbringung dieser Erscheinungen. — Die Liebestränke und Zaubermittel der Alten. — Das Thonerde-Essen. — Es ist heimisch in Guinea, Westindien, Java, im Himalaya. — Der Verbrauch von Bergmehl in Schweden und Finnland. - Die Otomaken in Südamerika. — Humboldts Bericht. — Vermag Thon oder Erde wirklich zu nähren? — Auch die Indianer von Bolivia und Peru essen Erde. — Ihre physiologische Wirkung. — Wir sind darüber noch in ziemlicher Unkenntniß.

Es würde diesem Umriß der chemischen Verhältnisse des täglichen Lebens eine höchst bemerkenswerthe Seite fehlen, wenn sich nicht an die vorhergehenden Kapitel über die narkotischen Schwelgestoffe eine kurze Bemerkung über zwei nicht minder wunderbare und außerordentliche Genußmittel anreihte. Wir meinen nämlich das Essen von Arsenik und von Erde.

I. Das Essen von weißem Arsenik. Was wir gewöhnlich Arsenik nennen, ist die arsenige Säure der Chemie und der weiße Arsenik (Giftmehl, Rattenpulver, Hütten-

rauch) im Handel — ein wohlbekanntes furchtbares Gift. In einigermaßen größeren Mengen verschluckt, wirkt es ätzend und zerstörend auf den Körper und bringt gewöhnlich raschen Tod hervor. In ganz kleinen Gaben wird es hingegen von Aerzten manchmal als stärkendes oder erregendes Mittel angewendet, läßt sich jedoch wohl durch andere minder gefährliche ersetzen. Dagegen übt es einen ganz eigenthümlichen Einfluß auf die Haut aus und wird daher zuweilen in Hautkrankheiten verwendet, obgleich der auf der Höhe der Zeit stehende Arzt ebenfalls nicht gern zu diesem Mittel schreitet, das auch, so viel bekannt, nirgends als Hausmittel des Volks im Gebrauch ist.

In verschiedenen Theilen Nieder-Oestreichs hingegen, in Steiermark und hauptsächlich in dem Gebirgsland längs der ungarischen Grenze herrscht unter dem Volk die ganz außergewöhnliche Sitte des Arsenikessens. Während des Schmelzens von Blei, Kupfer und anderen Erzen entbindet sich arsenige Säure oder Arsenikblüthe in Dämpfen und schlägt sich in den hohen Schloten — Giftfängen — der Schmelzöfen in festen Kristallen nieder. Aus diesen wird von Zeit zu Zeit das Arsenikmehl ausgeräumt, welches dann herumziehende Händler oder Quacksalber den Bauern verkaufen. Es heißt in der dortigen Volkssprache Hidri, eine Verderbung des Wortes Hüttenrauch, womit Arsenik in der Bergmannssprache bezeichnet wird, und schon seit sehr alten Zeiten ist sein Verbrauch dort einheimisch. Viele Leute nehmen dies Gift an jedem Tag eines langen, anscheinend gesunden Lebens zu sich und die Gewohnheit vererbt sich unaufhörlich von Vater auf Sohn.

Das Arsenik wird dort hauptsächlich zu doppeltem Behuf gegessen — einmal um dem Gesicht und der Gestalt Fülle, der Haut Reinheit und Weichheit, und dem ganzen Körper Schönheit und Frische zu verleihen. Sodann um das Athmen zu erleichtern und die Lungen zu kräftigen, so daß sich steile, lange Höhen ohne Erschöpfung und Brustbeschwerden leicht erklimmen lassen. Diese beiden Zwecke sollen durch den verlängerten Gebrauch von Arsenik sowohl bei Menschen wie bei Thieren vollständig und fast unabänderlich erreicht werden.

Zu dem ersteren Zweck nehmen die jungen Bursche und Mädchen ihre Zuflucht zu dem Gift, um ihre Körperschönheit jedes in den Augen des Andern zu erhöhen; und es ist allerdings bemerkenswerth zu sehen, in welch wundervoller Weise sie ihr Ziel erreichen. Denn all die jungen Leute, die sich jenen Genuß angewöhnt haben, fallen gewöhnlich außerordentlich auf durch ihre reine, rosige Haut, ihre volle, runde Gestalt und den ganzen Anschein der ungetrübtesten Gesundheit. Dr. v. Tschudi erzählt den folgenden Fall aus seiner eigenen ärztlichen Laufbahn: „Ein gesundes, aber blasses und mageres Bauermädchen hatte einen Geliebten, welchen sie durch ein hübscheres Aeußere mehr zu fesseln wünschte; sie griff daher zu dem wohlbekannten Schönheitsmittel und nahm verschiedene Male in jeder Woche Arsenik. Die gewünschte Wirkung ließ auch nicht lange auf sich warten, denn in wenigen Monaten ward sie stark, frisch und rosenwangig, kurz Alles, was der Geliebte nur wünschen konnte. Um aber den Erfolg noch zu steigern, vermehrte sie unvorsichtigerweise die

Arsenikgabe und fiel als ein Opfer ihrer Eitelkeit. Sie starb vergiftet einen sehr schmerzvollen Tod." — Die Anzahl solcher schlimmen Fälle, namentlich unter jungen Leuten, wird als keineswegs unbeträchtlich geschildert.

Zur Erreichung des zweiten Zweckes — Erleichterung des Athmens beim Bergsteigen — wird ein ganz kleines Stückchen Arsenik in den Mund genommen, wo man es sich auflösen läßt, was in sehr langsamer Weise geschieht. Die Wirkung wird als erstaunlich beschrieben. Es werden damit Höhen leicht und rasch überstiegen, welche sonst nur mit den größten Athmungsbeschwerden zu erklimmen gewesen wären.

Die Menge Arsenik, welche zum Beginn der Gewohnheit genommen wird, wechselt sehr mit dem Alter, dem Geschlecht und der Körperbeschaffenheit, überschreitet aber niemals einen halben Gran. Diese Gabe wird zwei oder dreimal in der Woche früh Morgens nüchtern genommen, bis sie zur Gewohnheit geworden ist. Alsdann wird sie vorsichtig vermehrt, indem die vorherige Menge in ihrer Wirkung nachläßt. „Der Bauer R.," erzählt v. Tschudi, „ein kräftiger Mann von 60 Jahren, welcher sich der besten Gesundheit erfreut, nimmt zu jeder Gabe ein Stück von ungefähr zwei Gran Gewicht. Seit 40 Jahren hat er diese Gewohnheit ohne Aufhören fortgesetzt, die er von seinem Vater geerbt hat und wieder seinen Kindern vermachen will."

Niemals zeigen sich bei diesen Arsenikessern Spuren von Krankheit oder von andauernder Vergiftung, sobald nur die Gabe sich sorgsam nach der Körperbeschaffenheit und der

Körpergewohnheit der Person, welche sie zu sich nimmt, richtet. Muß jedoch aus Mangel an Stoff oder aus irgend einer anderen Ursache der Arsenikgenuß eine Zeit lang aufgegeben werden, so treten augenblicklich Krankheitserscheinungen ein, welche denjenigen einer leichten Arsenikvergiftung völlig ähnlich sind. Vorzugsweise überkommt den Leidenden ein starkes Gefühl von allgemeinem Unwohlsein, die größte Gleichgültigkeit gegen seine gesammte Umgebung, dagegen Sorge für seine eigne Person; Verdauungsstörungen, Appetitlosigkeit, ein Gefühl der Ueberladung des Magens, vermehrter Speichelfluß, Sodbrennen, Brustkrämpfe, Schmerzen in den Eingeweiden, Verstopfung und hauptsächlich Athmungsbeschwerden treten ein. Bloß Ein sicheres Mittel zur sofortigen Linderung dieser Leiden giebt es, nämlich: augenblickliche Umkehr zum Arsenikessen.

Allerdings wird diese Gewohnheit niemals zu einer Leidenschaft, wie das Opiumessen im Morgenland, das Betelkauen in Indien, oder der Cocagenuß unter den Peruanern. Sie ist keineswegs, wie Opium oder Hanf, eine Quelle des höchsten Vergnügens, dessen Verlangen unwiderstehlich ist; aber wenn die Gewohnheit einmal angenommen ist, so zwingt die Furcht vor Leiden und Schmerzen zu ihrer Fortsetzung. Der Gebrauch des Arsenik ist dann ein Lebensbedürfniß geworden.

Seine Wirkung auf Thiere ist derjenigen auf den Menschen völlig ähnlich. Den Pferden verleiht es einen vollen, geschmeidigen Körper, eine glatte, glänzende Haut und den Anschein vortrefflichster Gesundheit und Haltung. Daher ist in Wien und auch in andern Gegenden die Anwendung

des Arsenik hauptsächlich unter herrschaftlichen Kutschern und Pferdehändlern durchaus kein Geheimniß. Dieselben streuen entweder eine kleine Messerspitze voll über den Hafer oder sie nähen ein erbsengroßes Stück in Leinwand und befestigen dasselbe an dem Gebiß, wenn sie dem Pferde die Zügel in das Maul geben. Hier wird es allmälich durch den Speichel aufgelöst und hinuntergeschluckt. Die glatte, runde, glänzende Erscheinung so mancher höchlichst bewunderten Kutschpferde, und besonders der Schaum vor dem Maul, der als Zeichen von Feuer und Adel gilt, rühren gar häufig blos vom Arsenik her. Ebenso mischen in Berggegenden, wo die Saumpferde schwere Bürden über steile Höhen schleppen müssen, ihre Führer unter das letzte Futter, das sie im Thal erhalten, gar häufig eine Gabe Arsenik. Es kann dies Verfahren Jahre lang, sowohl bei Pferden wie bei den Menschen, ohne den mindesten Nachtheil fortgesetzt werden; sobald jedoch ein daran gewöhntes Pferd in den Besitz von Jemand anders gelangt, welcher kein Arsenik giebt, so verliert es an Fleisch und Feuer und seine Kraft nimmt merklich ab. In diesem Zustand bringt auch das kräftigste Futter das Thier nicht zu seinem frühern Ansehen; ein paar Messerspitzen voll Arsenik hingegen stellen es sehr rasch wieder völlig her.

Wenn auch seiner Beschaffenheit nach von den in den vorhergehenden Kapiteln beschriebenen narkotischen Stoffen völlig verschieden, gleichen doch die Wirkungen des dauernden Verbrauchs von Arsenik manchen der auf den Genuß narkotischer Stoffe folgenden. So ist Arsenik der Coca darin ähnlich, daß nach ihm die Nahrung besser anzuschla-

gen, oder größere Wirkung auf Erhaltung und Fettmachung des Körpers zu haben scheint; und ebenso wie Coca verleiht es die bemerkenswerthe Fähigkeit, steile Höhen ohne Anstrengung zu ersteigen. Ebenso ist es darin sowohl der Coca als dem Opium, hauptsächlich aber dem letzteren, ähnlich, daß ein Unterbrechen in der Gewohnheit seines Genusses einen höchst unwohlen und unbehaglichen Körperzustand hervorbringt, so daß es in Folge davon durch längeren Gebrauch zu einer Nothwendigkeit des Lebens wird.

Die chemisch-physiologische Wirkung des Arsenik in der Hervorbringung dieser merkwürdigen Erscheinungen ist bis jetzt noch nicht durch Versuche festgestellt worden. Der eigenthümliche Einfluß, den das Arsenik auf die Haut äußert, ist die Ursache des besseren Aussehens sowohl beim Menschen wie beim Pferde nach dessen Genuß, aber das physiologische Wesen dieses Einflusses, und in welcher Weise Arsenik ihn äußert, ist immer noch Gegenstand bloßer Vermuthung.

Außer den anderen Weisen, in welchen es chemisch auf den Körperbau wirkt, wird die nähere Untersuchung wahrscheinlich ergeben, daß es den natürlichen Verlust des Körpers vermindert und vornehmlich, daß es die von den Lungen in einer gegebenen Zeit entbundene Menge an Kohlensäure verringert. Die Folgen dieser Thätigkeit auf die Lungen sind:

1. daß weniger Sauerstoff zum Einathmen erforderlich ist und daher eine Erleichterung des Athmens unter allen Umständen eintritt, sich jedoch vorzugsweise beim Erklimmen steiler Höhen bemerkbar macht.

2. Daß der Fettstoff der Nahrung, welcher sonst zum Ersatz der durch die Lungen ausgeathmeten Kohlensäure dienen muß, nunmehr statt dessen in dem Zellengewebe unter der Haut abgesetzt wird und auf diese Weise das Thier nährt, ausfüllt, ihm ein fettes und fleischiges Ansehen giebt.

Jedoch wie und auf welche Weise das Arsenik solch eine Verminderung der im Körper gebildeten und durch die Lungen frei werdenden Kohlensäure erzeugt oder erzeugen kann, ist noch völlig unerklärt; wir stehen hier wiederum vor einem jener chemisch-physiologischen Geheimnisse, von welchen das tägliche Leben sowohl im Thier- als im Pflanzenreich wimmelt.

Der aus den oben mitgetheilten Thatsachen hervorgehende Gebrauch des Arsenik — in Verbindung mit den schon früher beschriebenen Wirkungen des Hanfharzes — bringt wieder vor unsere Erinnerung die traumhaften Sagen, die wir so oft als Fabeln aus kindlichen und leichtgläubigen Zeiten zu betrachten geneigt waren. Liebestränke, Zaubermittel und Wunderarzneien erstehen wieder als wirkliche Dinge in dem Licht der vorangeschrittenen Wissenschaft. Kein Herz scheint bewahrt vor den Wirkungen von Hanf und Arsenik. — Mit ihrer Hülfe muß jede Neigung gewinnbar sein. Die kluge Zigeunerin, welche von der reizlosen Morgenländerin zu Rath gezogen wird, weiß dem Ersehnten einen Haschischtrank beizubringen, der seine Einbildungskraft entflammt — der ihn da Reize und anziehende Schönheit sehen läßt, wo dieselben nicht vorhanden sind, und ihn deshalb in trügerischer Vorspiegelung mit

einer Liebe erfüllt, welche ihm bei voller Urtheilsfähigkeit ewig fremd geblieben wäre. Sie wirkt mit ihrem Hanftrank unmittelbar auf sein Gehirn, während das unliebenswerthe Geschöpf, das er bewundern soll, dabei so unliebenswerth bleibt als zuvor.

Aber das steierische Bauermädchen, das unbewußt eine zärtliche Neigung in sich aufkommen fühlt — sich kaum selbst ihre geheimen Empfindungen zu gestehen wagt, und blos die ihr vererbte Wissenschaft zu Rath zieht, — sie fügt in der That durch den Gebrauch des Hidri ihrer natürlichen Anmuth die Fülle und Rundung der Gestalt hinzu, malt dadurch ihre blühenden Wangen und frischen Lippen mit immer lebendigeren Farben und verleiht ihrem lachenden Auge neuen, gewinnenden Glanz. Jedermann sieht und bewundert die Wirklichkeit ihrer wachsenden Schönheit; die jungen Bursche singen ihr Lob und drängen sich um ihre Gunst. Sie gewinnt die Neigung von Allen und sieht endlich den Auserwählten zu ihren Füßen.

Und so ist das furchtbare Arsenik, so oft der Diener des Verbrechens und der Bringer von Noth und Tod, wieder auf anderer Seite ein kostbares Juwel als das Geheimniß der Reize eines jungen Mädchens und wird zum Liebesboten, zum Bringer von Glück, zum Befriediger stiller Seufzer, zum Verbreiter von Zufriedenheit und häuslicher Wonne.

Wahrscheinlich ist der Gebrauch dieser und vieler andern Liebestränke den Eingeweihten schon von frühsten Zeiten her bekannt gewesen — manchmal als Gabe für die Frauen zur Erhöhung ihrer wirklichen Reize — dann wie-

der auf die Herren der Schöpfung berechnet, um ihrer Einbildungskraft Schönheiten vorzuspiegeln, wo sie fehlten. Und eben dieser Gebrauch muß auch öfters schlimme Folgen gehabt haben — bei den Frauen, wie es noch manchmal der Fall in Steiermark ist, durch unvorsichtige Verwendung des giftigen Arsenik — für die Männer, wie es täglich im Morgenland nach dem übermäßigen Genuß des nervenzerrüttenden Hanfs vorkommt. Zu gar manchem schweren Verbrechen, wovon jetzt vielleicht nur noch Sage und Lied erzählt, mögen sie Veranlassung gegeben haben — die Unkenntniß selbst der Gebildeten hat aber dergleichen lange Zeit hindurch keinen Glauben geschenkt.

II. Das Erdessen. Unter die merkwürdigen Neigungen zum Essen ganz ungewöhnlicher Stoffe muß auch diejenige verschiedener Völker zum Essen von Erde oder Thon gerechnet werden. Bekannt ist, daß verschiedene Thiere, namentlich untergeordneter Klassen, z. B. Würmer, Erde zu sich nehmen. Das Gleiche thun auch alle Vögel, welche der Instinct jedoch dahin leitet, daß sie meistens nur kohlensaure Kalkerden fressen, deren sie zur Bildung der Schalen ihrer Eier bedürfen. Die Lauf- und Hühnervögel verschlucken übrigens gelegentlich auch Sand und kleine Kieselsteine, wahrscheinlich, um der außerordentlichen Thätigkeit ihres Magens durch die Reibung dieser Stoffe zu Hülfe zu kommen. Bei den höher organisirten Säugethieren, z. B. bei den Pferden, erzeugt der zufällige Genuß von Erde oder Sand bedenkliche Krankheitserscheinungen; so entstehen bei Müllerpferden, welche mit Mühlstaub und Kleie, worin der Abgang der Mühlsteine befindlich, gefüttert werden, sehr

gern die Magen- und Gallensteine. Als eine Art krankhaftes Gelüst ist das Lecken von Sand und Erde bei Thieren häufig beobachtet worden. Auch kommt es nicht selten bei Kindern vor. In beiden letzteren Fällen scheint eine ungenügende Ernährungsweise die Ursache zu sein, indem der Instinct wahrscheinlich nach der Aufsuchung der zur Bildung des festen Körpergerüstes nothwendigen, aber mangelnden mineralischen Substanz der Knochen hintreibt. Alle diese angeführten Erscheinungen stehen aber außer Bezug mit dem wirklichen Erdessen wilder Stämme.

Wenn auch nicht so unmittelbar oder entschieden giftig wie Arsenik, ist doch das Verschlingen von Thon für unsre europäische Körperbeschaffenheit und Gewohnheit gewöhnlich höchst gesundheitsgefährlich. Dagegen ist es bekannt, daß die Neger von Guinea in Westafrika eine gelbliche Erde, die sie Caouac nennen und deren Geruch oder Geschmack für sie außerordentlich angenehm sein soll, ohne irgend üble Folgen darnach zu empfinden, verzehren. Manche darunter haben sich so ausschließlich au diesen Genuß gewöhnt, daß er ihnen zu einer Art von Lebensbedürfniß geworden ist — wie das Arsenik dem steierischen Bauer oder Opium den Theriakis — und keine noch so harte Strafe ist vermögend, sie von dieser Angewöhnung abzubringen.

Als die Guineaneger noch in früheren Zeiten als Sklaven auf die westindischen Inseln geführt wurden, machte man vielfach die Beobachtung, daß sie hier den Gebrauch des Erdessens fortsetzten; aber der Caouac der amerikanischen Inseln oder der Erdstoff, welchen die armen Neger in ihrer

neuen Heimath als Ersatzmittel der geliebten afrikanischen Erde wählten, erwies sich bald für die Gesundheit der Sklaven, die ihn aßen, schädlich. Der Gebrauch ward daher seit langer Zeit verboten und ist nunmehr wahrscheinlich in den westindischen Colonien ganz ausgestorben. Auf Martinique ward noch im Jahr 1751 eine Art rother oder gelber Erde auf den Märkten zu diesem Behuf verkauft. Ob die Gewohnheit in Cuba und Brasilien, wo der Sklavenhandel noch keineswegs ganz aufhört, fortbesteht, ist unbekannt. Neuere Aufklärung über diesen Gegenstand muß nicht allein von diesen Gegenden aus, sondern auch von der afrikanischen Westküste erwartet werden.

Im östlichen Asien herrscht in verschiedenen Gegenden die gleiche Sitte. Auf der Insel Java sah Labillardière zwischen Surabaya und Samarang kleine viereckige Kuchen von röthlicher Erde in den Dörfern zum Essen verkaufen. Nach Ehrenbergs Untersuchungen bestehen dieselben zum größten Theil aus den Resten mikroskopischer Pflanzen und Thiere, welche im süßen Wasser lebten und darin abgesetzt wurden. Im Rundschidthal in Sikkim am Himalaya findet sich ein rother Thon, welchen die Eingebornen als Heilmittel gegen den Kropf kauen. Die chemische Beschaffenheit dieses indischen Thons ist noch nicht untersucht worden; wahrscheinlich enthält er Jod.

Im nördlichen Europa, namentlich in den entlegensten nördlichen Theilen von Schweden, wird eine unter dem Namen Brodmehl bekannte Erde in vielen hundert Karrenladungen voll jährlich als Speise verbraucht und in Finland wird eine ähnliche Erde gewöhnlich unter das Brod

gemischt. In diesen beiden Fällen besteht die angewendete Erde zum größten Theil aus den leeren Panzern äußerst kleiner Infusorienthierchen, worin nicht der mindeste gewöhnliche Nahrungsstoff enthalten sein kann. Selbst im nördlichen Deutschland wurde in früheren Zeiten bei außergewöhnlichen Fällen — z. B. bei eingetretener Hungersnoth in lange belagerten Festungen — ein ähnlicher Stoff unter dem Namen Bergmehl vielfach als Mittel zur Stillung des Hungers angewendet.

Auch im südlichen Amerika ist das Erdessen unter den eingebornen Indianern der Ufer des Orinoco und der Gebirge von Bolivia und Peru üblich. Die genauesten und sichersten Nachrichten über diesen Gegenstand hinsichtlich der Orinoco-Indianer verdanken wir dem großen Humboldt. In der nördlichen Breite von 7° 8′ und 67° 18′ westlicher Länge traf er auf den Stamm der Otomaken, von welchen er Folgendes erzählt:

„Die Erde, welche die Otomaken essen, ist ein fettiger, meist geschmackloser Thon — reine Töpfererde — der in Folge einer leichten Beimischung von Eisenoxyd eine gelblich graue Farbe hat. Sie wählen ihn mit größter Sorgfalt aus und graben ihn an gewissen Uferstellen des Orinoco und Meta. Genau wissen sie den Geschmack einer Erdart von dem einer anderen zu unterscheiden, da keineswegs ein jeder Thon ihrem Gaumen gleich zusagt. Sie kneten diese Erde in Kugeln von 4—6 Zoll Durchmesser und backen dieselben dann vor einem langsamen Feuer, bis ihre Außenfläche eine röthliche Farbe angenommen hat. Vor dem Verspeisen werden die Kugeln wiederum angefeuchtet. Diese Indianer

sind durchaus wilde, gänzlich uncivilisirte Menschen, welche jeden Landbau verschmähen und verachten. Selbst unter den entferntesten Stämmen, die am Orinoco leben, ist, wenn sie etwas recht Unsaubres bezeichnen wollen, die Redensart gemein: So schmutzig, wie Otomakenspeise.

„So lange die Gewässer des Orinoco und Meta ihren niedrigen Stand haben, lebt das Volk von Fischen und Schildkröten. Die ersteren tödten sie mit Pfeilen, indem sie den Fisch, sobald er an der Oberfläche des Wassers streift, mit einer Geschicklichkeit und Behendigkeit zu schießen wissen, welche oft meine Bewunderung erregt hat. Wenn aber das periodische Anschwellen der Flüsse eintritt, muß der Fischfang aufhören, weil er in dem tiefen Stromwasser ebenso schwierig wird, wie in der tiefen See. Während dieser Zwischenzeiten, welche zwei bis drei Monate lang dauern, verschlingen die Otomaken ungeheure Mengen Erde. Wir fanden in ihren Hütten beträchtliche Vorräthe von Thonkugeln in pyramidenförmige Haufen aufgestapelt. Ein Indianer verzehrt täglich $^3/_4$—$^5/_4$ Pfund von dieser Speise, wie uns der verständige Mönch Fray Ramon Bueno, ein Madrider Kind, welcher unter diesen Indianern zwölf Jahre lang gelebt hatte, versicherte. Nach dem Zeugniß der Otomaken selber ist diese Erde ihre Hauptnahrung in der Regenzeit. Uebrigens essen sie als Zugabe, wenn sie dieselben erlangen können, noch Eidechsen, verschiedene Arten kleiner Fische und die Wurzel eines Farnkrauts. Nach dem Thon sind sie aber so lüstern, daß sie selbst in der trocknen Jahreszeit, wenn Fische im Ueberfluß vorhanden sind, immer noch einige Erdkugeln als eine Art Dessert nach der gewöhnlichen Mahlzeit zu sich nehmen.

„Dies Volk hat eine dunkel kupferbraune Farbe, unangenehme, Mongolen ähnliche Gesichtsbildung und ist kräftig, aber keineswegs aufgeschwemmt. Der Franziskaner, welcher unter ihnen als Missionär gelebt hatte, versicherte uns, daß er in dem Körperzustand und dem Wohlbefinden der Otomaken während der Periode, in der sie von diesem Thon lebten, durchaus keinen Unterschied wahrgenommen habe. Die einfachen Thatsachen beschränken sich daher auf Folgendes.: Die Indianer verzehren unzweifelhaft große Mengen Thon ohne Nachtheil für ihre Gesundheit; sie betrachten diese Erde als ein nahrhaftes Lebensmittel — d. h. sie fühlen, daß sie ihren Hunger für längere Zeit hindurch stillt. Diese Eigenschaft schreiben sie ausschließlich dem Thon und nicht den anderen Nahrungsstoffen zu, die sie sich von Zeit zu Zeit als Zugabe zu demselben zu verschaffen wissen. Wenn man einen Otomaken fragt, aus was seine Wintervorräthe beständen — der Ausdruck Winter bedeutet in der heißen Zone Südamerika's die Regenzeit — so wird er auf die in seiner Hütte gesammelten Thonhaufen zeigen.“—

Obgleich die Mündungen des Orinoco weder in allzu großer Entfernung von den westindischen Inseln, noch von den Colonien Guinea's liegen, so unterscheidet sich dieser Gebrauch der Otomaken doch so bedeutend von demjenigen der Guinea-Neger, daß es sehr unwahrscheinlich wird, ein entsprungener Negersklave könnte jene vielleicht damit bekannt gemacht haben. Wahrscheinlicher stammt er aus ältester Zeit und ist in dieser Gegend einheimisch.

Glaublicher wird dies noch durch die Thatsache, daß ein ähnlicher Gebrauch auch im Südwesten in der Gebirgsgegend

von Bolivia und Peru herrscht. Bei der Beschreibung der verschiedenen Artikel, die er auf den Wochenmärkten zu La Paz in den östlichen Cordilleren zum Verkauf ausgestellt sah, sagt Dr. Weddell: „Endlich liefert auch das Mineralreich seinen Beitrag auf die bolivianischen Märkte und es genügt der Hinblick auf den wichtigen Rang, den derselbe in dem Handel von La Paz einnimmt, um die Aufmerksamkeit auf die Rolle zu lenken, die er spielt. Der Stoff, den ich meine, ist nemlich eine Art von graufarbigem, sehr fettig anzufühlendem Thon, welcher den auszeichnenden Namen Pahsa erhalten hat. Die Indianer, die einzigen Verzehrer desselben, essen ihn gewöhnlich zusammen mit der sogenannten bittern Kartoffel dieser Gegend, Papa amargas. Sie weichen den Thon zuerst eine Zeitlang in Wasser ein, machen damit eine Art von Suppe oder Brei und würzen ihn mit etwas Salz. Er besitzt keinen anderen Geschmack, als denjenigen gewöhnlichen Thons.

„In Chiquisaca, der Hauptstadt des Staates, werden aus einer der Pahsa von La Paz ähnlichen, Chaco genannten Erde kleine Töpfe gemacht, welche wie Chocolade gegessen werden. Es wurde mir von einer Dame erzählt, welche diese kleinen eßbaren Töpfe so leidenschaftlich liebte, daß sie sich daran zu Tode aß. Hingegen scheint der mäßige Genuß der Pahsa von keiner nachtheiligen Folge begleitet zu sein. Die chemische Untersuchung dieser Stoffe weist übrigens nach, daß sie in keiner Weise zu der Ernährung des Körpers beizutragen vermögen.“

Das Essen verschiedener Arten von Erde oder Thon muß daher als ein unter der eingebornen Bevölkerung der

tropischen Gegenden des Erdballs sehr weit verbreiteter Gebrauch betrachtet werden. Auf irgend eine noch unbekannte Weise stillt oder vermindert es den Hunger, indem es wahrscheinlich durch Anfüllung des Magens die durch den Hunger veranlaßten Schmerzen und Begierden lindert. Es befähigt zugleich den Körper mit geringerer Zugabe von wirklicher Nahrung, als gewöhnlich nothwendig ist, bei verhältnißmäßiger Kraft und Stärke zu bleiben und es kann dergleichen Erde in mäßigen Mengen lange Zeit hindurch ohne merkbar eintretende üble Folgen genossen werden. Oft aber wird auch der Hang nach diesem Genuß zur Leidenschaft, so daß zuletzt der Thon als eine Leckerei betrachtet und gegessen wird.

Auf welche Weise die genannten Wirkungen durch solche Stoffe hervorgebracht werden können, ist uns noch unverständlich. Daß sie aber wirklich hervorgebracht werden, wird durch so viele Zeugnisse bestätigt, daß wir den Glauben daran nicht zurückzuweisen vermögen. Jedoch erscheinen dieselben aller unserer gewöhnlichen Erfahrung über die Abhängigkeit des thierischen Lebens und Wohlbefindens von dem, was wir gemeinhin nothwendige Lebensbedürfnisse nennen, so widersprechend, daß wir natürlicher Weise an das, was uns so völlig unerklärlich erscheint, nicht recht glauben wollen. Je mehr wir inzwischen die in diesem und in den vorhergehenden Kapiteln enthaltenen, die Getränke, die narkotischen Stoffe und die Gifte in sich begreifenden Mittheilungen betrachten, je mehr dürfen wir immer noch selbst mit dem unvollkommenen Stand unserer Kenntnisse in Hinsicht auf die Erhaltung und das Wohlbefinden unseres

Lebens zufrieden sein. Immer aber sind wir noch über die Bedingungen hinsichtlich der Menge und Gestalt der Nahrung, unter welchen der Mensch in den verschiedenen Verhältnissen von Klima, Gewohnheit und Körperbeschaffenheit, von welchen er abhängig ist, nicht mehr zu leben vermag, völlig im Unklaren. Auf diesen Gegenstand werden wir aber in einem folgenden Kapitel bei der Betrachtung dessen, was, wie und warum wir verdauen, zurückkommen.

## Vierundzwanzigstes Kapitel.

## Die Gerüche, die uns angenehm sind.

### Flüchtige Oele und wohlriechende Harze.

Pflanzliche Wohlgerüche. — Die flüchtigen Oele; wie sie ausgezogen werden. — Menge, welche die Pflanzen liefern. — Das Rosenöl und seine Gewinnung. — Die Oele finden sich in verschiedenen Pflanzentheilen. — Einfache und gemischte Wohlgerüche. — Aehnlichkeit zwischen Wohlgeruch und Wohlklang. — Die Kraft und Lieblichkeit der Riechstoffe wechselt nach äußeren Einflüssen. — Gewinnung der Oele durch Maceration. — Die Erzeugnißmenge an flüchtigen Oelen. — Zusammensetzung der Oele von Citronen, Orangen rc. — Isomerische Oele. — Oele, welche Sauerstoff enthalten. — Die flüchtigen Oele der Mandel und des Zimmets. — Künstliche Essenzen. — Die Spiereessenz und ihre Darstellung auf künstlichem Wege. — Fabrikmäßige Erzeugung eines Ersatzes für Bittermandelöl. — Nitrobenzol oder Mirbanessenz. — Nitrobenzyl, ein anderes Surrogat. — Die Kampherarten. — Kampher aus China und Borneo. — Die Balsame von Peru und Tolu. — Die wohlriechenden Harze; warum dieselben auf glühenden Kohlen Wohlgeruch verbreiten; ihr Verbrauch als Weihrauch. — Vanille; ihr Riechstoff; Aehnlichkeit mit den Balsamen. — Die Tonkabohne; ihr Riechstoff Cumarin. — Derselbe Stoff in Ruchgras, Steinklee und andern Pflanzen. — Er verleiht dem Heu seinen Wohlgeruch und verursacht wahrscheinlich das sogenannte Heufieber.

Unter den verschiedenen Einflüssen, von welchen das behagliche Dasein des Menschen im civilisirten Zustand höchlichen Grades abhängt, nehmen die Wohlgerüche und die abstoßenden Gerüche keine geringe Stelle ein. Ueber den Ursprung, die Beschaffenheit, die wechselseitigen Beziehun=

gen und die physiologische Thätigkeit derselben hat erst die neuere Chemie vieles Licht verbreitet. Ihre chemische Geschichte darf daher hier nicht übergangen werden.

Fast alle Wohlgerüche, deren wir uns erfreuen, stammen entweder mittelbar oder unmittelbar aus dem Pflanzenreich. Blos Moschus, Zibeth und Ambra sind die einzigen mehr gebräuchlichen wohlriechenden Stoffe, welche das Thierreich liefert; während Wohlgerüche von rein mineralischem Ursprung bis jetzt noch gar nicht bekannt sind.

I. Pflanzliche Wohlgerüche. Die Pflanzen liefern dreierlei Arten von wohlriechenden Stoffen — die flüchtigen Oele, wie das Citronenöl und Lavendelöl — die Kampherarten, Balsame und wohlriechenden Harze — und die flüchtigen Aetherarten, wie z. B. den Weinäther, welchem die Weine ihre Blume verdanken.

1. Die flüchtigen Oele. Wenn Theile von wohlriechenden Pflanzen mit Wasser destillirt werden, so geht mit dem Dampf ein Oel über und schwimmt auf der Oberfläche des Wassers, welches in der Vorlage verdichtet. Dieses flüchtige Oel besitzt in einem hohen Grade den eigenthümlichen Geruch und öfters auch den Geschmack der Pflanze, aus welcher es gewonnen worden ist. Auf diese Weise gewinnt man die Oele von Rosen, Lavendel, Citronen, Pomeranzen, Orangeblüthen, Zimmet, Pfeffermünze und viele andere, welche uns in Geruch und Geschmack völlig an die Pflanzen erinnern, aus welchen sie destillirt worden sind.

Der größere Theil des Oels schwimmt gewöhnlich an der Oberfläche des Wassers, mit welchem es zusammen

überdestillirte. Aber dies Wasser enthält immer noch einen kleinen Theil des Oels aufgelöst, und von diesem Oel erlangt es gleichfalls sowohl Geruch wie Geschmack. Auf diese Art sind Rosenwasser, Lavendelwasser, Pfeffermünzwasser u. s. w. weiter nichts als mit einer kleinen Menge des Oels, von welchem sie ihre verschiedenen Namen haben, gesättigte Wasser. Das aus Myrthenblüthen destillirte Wasser bildet jenes äußerst angenehme Parfüm, welches in Frankreich unter dem Namen Eau d'ange, Engelwasser, bekannt ist.

Die Oelausbeute mancher Pflanzen ist so gering, daß das mit überdestillirende Wasser die ganze Menge davon aufgelöst zurückbehält. In solchen Fällen ist die Gewinnung des Oels sehr schwierig und es wird deshalb auch in Folge davon außerordentlich kostbar. Unter den Blumen, welche ihr Oel nur in so kleinen Mengen hergeben, befinden sich auch die Rosen und daher kommt der außerordentlich hohe Preis des reinen, ächten Rosenöls. Die Rosengärten von Ghazepore sind weite Felder, die mit kleinen Rosenbüschen reihenweise angepflanzt sind. Am Morgen erscheinen sie alle roth von unzähligen Blüthen. Diese werden aber jeden Vormittag gepflückt und die Blätter in thönernen Gefäßen mit dem Doppelten ihres Gewichtes Wasser destillirt. Das übergedampfte Wasser wird in offene Gefäße gefüllt, die mit einem feuchten Mousselintuch überdeckt sind, um Staub und Fliegen abzuhalten, und Nachts der kühlen Luft oder einer künstlichen Kälte ausgesetzt, — ebenso wie es mit der Milch geschieht, wenn sie Rahm absetzen soll. Am Morgen hat sich eine ganz dünne Haut von Oel auf dem Wasser

gebildet, die mit einer feinen Feder aufgenommen und sorgfältig in ein kleines Fläschchen gefüllt wird. Es sind 20,000 Stück Rosen nothwendig, um eine Rupie (ohngefähr 180 Gran) schwer Oel zu gewinnen, welches ungefähr 70 Thaler an Ort und Stelle kostet. Die reine Rosenessenz wird deshalb nur höchst selten in den Handel gebracht. Diejenige, welche in den ostindischen Bazaren unter diesem Namen verkauft wird, ist stets mit Sandelholzöl verfälscht oder mit milden Speiseölen verdünnt. Das im europäischen Handel vorkommende Rosenöl ist noch weit mehr verfälscht, wie schon der gewöhnlich dafür gezahlte Preis hinreichend darthut.

Der wohlriechende Stoff ist keineswegs immer gleichmäßig über die ganze Pflanze vertheilt. In einigen Gewächsen, wie in Münze und Thymian, findet er sich in Blättern und Stengeln; in andern, wie in dem Zimmtbaum, in der Rinde; bei manchen, wie im Sandelholzbaum und in der Ceder, im Holz; bei vielen, wie bei Rosen, Lilien, Veilchen, Jasmin, ist er in den Blumenblättern enthalten. In manchen andern wieder, wie in der Tonkabohne, dem Anis und dem Kümmel, besitzen ihn die Samen; während wieder in andern, wie im Ingwer, der Schwertlilie u. s. w., er in der Wurzel befindlich ist. Bei manchen Pflanzen kommt es sogar vor, daß aus verschiedenen Theilen einer und derselben auch wesentlich von einander verschiedene Geruchsstoffe gewonnen werden. So liefert der Orangenbaum aus seinen Blättern ein Parfüm, welches Petitgrain — aus seinen Blüthen ein anderes, das Neroli genannt wird, und aus der Schale seiner Früchte das

eigentliche Orangen-Oel oder die sogenannte Portugal-Essenz.

Diese flüchtigen Oele und wohlriechenden Wasser werden hauptsächlich als Parfüme für die Toilette, sodann in der Conditorei und Liqueurbereitung und in der feineren Kochkunst gebraucht. Die Oele von Rosen, Lavendel, Orangenblüthen u. s. w. dienen fast nur zur Toilette und zu den verschiedenen wohlriechenden Gegenständen der Parfümerie, während diejenigen von Citronen, Pfeffermünze, Zimmt, Nelken, Ingwer u. s. w. meistens von dem Destillateur, dem Conditor oder dem Koch verwendet werden.

Ein jedes flüchtige Oel ist eine bestimmte chemische Verbindung, welche besondere, nur ihr angehörige und feste oder dauernde Eigenschaften besitzt. Dahin gehört unter anderen ein mehr oder minder ausgesprochener Geruch, durch welchen es in den meisten Fällen augenblicklich unterschieden werden kann. Von diesem Geruch hängt, wenn er angenehm ist, sein Werth und sein Preis ab; und die Güte des Geruchs bestimmt auch den Zweck, für welchen es in der Parfümerie oder anderweitig verwendet wird. Die reinen und unvermischten Gerüche solcher einzelnen Oele werden oft höchlich geschätzt und von manchen Personen allen übrigen Wohlgerüchen vorgezogen. Zur Herstellung feinerer Parfüme werden aber selten ein einzelnes Oel oder bloß Theile einer Pflanze verwendet. Die Kunst des Parfümeurs besteht eben in der Geschicklichkeit, mit welcher er die wohlriechenden Stoffe verschiedener Blumen zusammensetzt oder viele flüchtige Essenzen mit einander vermischt, um einen weit angenehmeren Wohlgeruch hervorzubringen, als ihn eine

einzelne Pflanze an und für sich zu liefern vermag. Auf diese Weise entsteht z. B. das bekannte huile de mille fleurs, Tausendblumen-Oel; und das geheime Recept zu dem in der ganzen Welt beliebten Kölnischen Wasser — welches man die Krone der Parfümerien zu nennen pflegt — hängt ganz von demselben Grundsatz ab.

Wohlgerüche lassen sich sehr gut mit den Noten eines musikalischen Instrumentes vergleichen. Manche davon stimmen leicht und natürlich zusammen und machen auf den Geruchssinn einen harmonischen Eindruck. Heliotrop, Vanille, Orangeblüthen und bittre Mandeln vermischen sich auf diese Weise sehr leicht mit einander und bringen verschiedene Stufen einer und derselben Wirkung hervor. Der gleiche Fall findet statt mit Citronen, Pomeranzen, Lavendel und Orangeschalen, nur erzeugen diese einen noch stärkeren Eindruck oder gehören so zu sagen einer höheren Octave von Gerüchen an. Patchouli, Sandelholz und andere Stoffe bilden dann wiederum eine dritte Klasse. Es gehört aber in der That ein sehr feiner oder wohlgeübter Geruchsinn dazu, diese Harmonie der Wohlgerüche herauszufühlen und das Vorhandensein einer mißstimmenden Note zu entdecken. Und gerade durch die kunstvolle Vermischung in Art und Menge von Wohlgerüchen, welche einen gleichen Eindruck hervorbringen, werden die zartesten, unnachahmbarsten Parfüme erzeugt. Werden solche gemischte Essenzen, die unter demselben Schlüssel des Geruchnervs stehen, auf das Taschentuch gegossen, so wird bei dem Verflüchtigen ihres Geruchs durchaus kein Gedanke an eine Verschiedenartigkeit desselben aufkommen; sind die-

selben aber nicht nach diesem Grundsatz gemischt gewesen, so sagt man oft: die Parfüme werden krank oder matt, nachdem sie eine Zeitlang im Gebrauch gewesen sind. Bei ächtem Eau de Cologne wird ein derartiger Wechsel im Geruch niemals wahrgenommen werden. Citronenöl, Wachholderöl und Rosmarinöl befinden sich unter den vielen andern Stoffen, die in diesem eigenthümlichen Parfüm mit einander vermischt und verbunden sind. Keiner davon kann jedoch durch den gewöhnlichen Geruchssinn gesondert herausgefunden werden. Setzt man aber dem Wasser ein paar Tropfen Salmiakgeist zu, so läßt sich gewöhnlich der Citronengeruch sehr deutlich unterscheiden. Aber obgleich, wie gesagt, eine jede flüchtige Essenz ihre chemischen Kennzeichen hat und besondere nur ihr gehörige Eigenschaften, zu welchen der Geruch zählt, besitzt, so wechselt doch die Feinheit und das Angenehme dieses Geruchs außerordentlich mit der Oertlichkeit, in welcher die Pflanze, die ihn liefert, erwachsen ist. So blühen an den Gestaden des Mittelländischen Meers, in der reizenden Umgegend von Nizza, der Orangenbaum und die Reseda blos an niederen, warmen und geschützten Stellen in größter Vollkommenheit; während in der gleichen Region der Wohlgeruch der Veilchen zunimmt, je höher man von dem Flachland aufwärts den Alpen entgegensteigt. So liefern Lavendel und Pfeffermünze aus bestimmten Lagen weit mehr und bessere Oele, die deshalb auch einen höheren Preis bedingen, wie in andern. Diese Wirkung von Boden und Klima auf den Geruch der Pflanzen gleicht derjenigen, welche sie auch in so bemerkenswerther Weise

auf die narkotischen Bestandtheile von Tabak, Opium und Hanf ausüben.

Viele Pflanzen ergeben bei der Destillation eine so geringe Menge von flüchtigem Oel, daß man zu dessen Gewinnung für die Parfümerie andere Verfahren einschlägt. Die Blumen werden mit Baumöl oder anderem feinen Oel, namentlich Mandelöl, angesetzt, oder mit flüssigem Fett übergossen, und dann, nachdem sie einige Zeit gestanden sind, ausgepreßt; oder sie werden mit heißem Wasser angebrüht und mit etwas Oel oder Fett, welches nach der Hand oben aufschwimmt, tüchtig herumgeschüttelt. Bei jedem dieser Verfahren wird das Oel oder Fett mehr oder minder mit dem Geruch der Blumen gesättigt und erlangt dadurch einen verhältnißmäßigen Werth. Man nennt diesen Vorgang Maceration, Enfleurage u. s. w. und auf diese Weise parfümirte Fette erhalten gewöhnlich den Namen: Französische Pomade. Mit Weingeist läßt sich der Riechstoff solcher wohlriechenden Fette gleichfalls ausziehen und die Lösungen werden dann zur Darstellung parfümirter Wasser verwendet.

Die nationalökonomische Wichtigkeit der flüchtigen Oele mag aus den nachstehenden Thatsachen, die uns nur von einem Land, Großbritannien, bekannt sind, gewürdigt werden.

Im Jahr 1852 wurden in diesem Land ungefähr 200,000 Pfund flüchtige Oele eingeführt, von welchen das Pfund mit 1 Schilling besteuert ist.

Kölnisches Wasser ward eingeführt im Werth von 20,000 Pfund Sterling;

Französische Pomaden und andere Parfüme für 2200 Pfund Sterling;

und der Gesammtbetrag der für Wohlgerüche und Parfüme in Großbritannien einkommenden Steuer beläuft sich auf 40,000 Pfund Sterling jährlich.

Die Menge der flüchtigen Oele, welche 1 Schilling das Pfund Eingangszoll bezahlten, belief sich im Jahr 1853 auf folgende Zahlen:

| | | |
|---|---|---|
| Bergamotöl | 28,574 | Pfund |
| Kümmelöl | 3,602 | = |
| Cassiaöl | 6,163 | = |
| Nelkenöl | 595 | = |
| Lavendelöl | 12,776 | = |
| Citronenöl | 67,348 | = |
| Krausemünzöl | 163 | = |
| Rosenöl | 1,268 | = |
| Pfeffermünzöl | 16,059 | = |
| Thymianöl | 11,418 | = |
| Citronenfett, Pomeranzenöl, Andere Oele | 47,380 | = |
| | 195,346 | Pfund. |

Das Rosenöl kommt hauptsächlich aus Konstantinopel und Smyrna; das Citronenöl aus Sicilien und Portugal; Bergamotöl in großen Mengen aus Sicilien; Anisöl aus Deutschland und Ostindien. Die Einfuhr von Nelkenöl ist deshalb gewöhnlich so gering, weil sich dasselbe aus den Nelken selbst darstellen läßt. Ebenso übersteigt der Verbrauch an Kümmelöl, Lavendelöl und Pfeffermünzöl bei

Weitem die obigen Zahlen, weil alle diese Oele auch in großen Massen im Lande selbst dargestellt werden.

2. Zusammensetzung der flüchtigen Oele. Eine große Zahl der wohlriechenden Stoffe der Pflanzen besteht blos aus zwei elementaren Körpern, Kohlenstoff und Wasserstoff. Und was dabei das Merkwürdigste ist, viele davon, die sich sonst sehr wesentlich von einander unterscheiden, bestehen nur aus diesen beiden und zwar in denselben Verhältnissen mit einander verbundenen Grundstoffen. So bestehen 100 Pfund von reinem Terpentinöl aus

| | |
|---|---|
| Kohlenstoff . . . . . . | 88,24 Pfund |
| Wasserstoff . . . . . . | 11,76 „ |
| | 100 Pfund; |

aber die Oele von Citronen, von Orangen, von Wachholder, von Rosmarin, von Copaiva, von Wiesengeisbart und vielen anderen, die sich doch unter einander und ebenso von dem Terpentinöl so wesentlich unterscheiden, zeigen genau dasselbe Verhältniß von 88¼ Pfund Kohlenstoff, verbunden mit dem nämlichen Gewicht, 11¾ Pfund, Wasserstoff. Solche, in ihren Eigenschaften von einander abweichende, in der Zusammensetzung dagegen völlig gleiche Körper nennt der Chemiker isomerische (gleichtheilige) Körper. Der Unterschied der Eigenschaften, durch welche sie sich von einander auszeichnen, wird als eine Folge der ungleichen Art und Weise betrachtet, in welcher sich die kleinen Massentheilchen (Moleculen) oder Atome des Kohlenstoffs und Wasserstoffs in den verschiedenen Verbindungen an einander fügen und zusammengruppiren.

Eine zweite Klasse dieser flüchtigen wohlriechenden Oele enthält eine kleine Menge von Sauerstoff in Verbindung mit dem Kohlenstoff und Wasserstoff, woraus sie vorzugsweise bestehen. Dahin gehört das Oel, welches die bitteren Mandeln (Fig. 77) liefern, wenn sie mit Wasser destillirt



Fig. 77.

Bittermandelbaum. Amygdalus communis, var. amara.
Maß: 1 Zoll = 20 Fuß. Maß für Blüthe, Frucht, Mandel und Kern: 1 Zoll = 3 Zoll.

werden. Dieses stark riechende Oel unterscheidet sich wesentlich von dem fetten Oel, das die Mandeln und zwar sowohl die bitteren wie die süßen außerdem liefern, wenn sie ausgepreßt werden, und das in der Conditorei, der Kochkunst, in der Heilkunde und von den Parfümeuren ebenfalls vielfach gebraucht wird.

Von gleicher Art ist das Zimmetöl, das aus der jungen Rinde des Zimmetbaums (Fig. 78) durch Destillation mit Wasser gewonnen wird; ebenso das aus dem Samen

des Anis auf gleiche Weise erhaltene Oel. Aber in dieser Klasse finden sich die Verhältnisse der verschiedenen Bestandtheile in zwei verschiedenen Oelen selten gleich. So haben die ebenerwähnten drei Oele die folgende Zusammensetzung:

| | Anisöl. | Zimmetöl. | Bitter-Mandelöl. |
|---|---|---|---|
| Kohlenstoff . . | 81,08 | 81,81 | 72,4 |
| Wasserstoff . . | 8,11 | 6,07 | 13,8 |
| Sauerstoff . . . | 10,81 | 12,12 | 13,8 |
| | 100 | 100 | 100 |

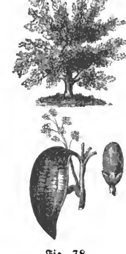


Fig. 78.
Zimmetbaum. Cinnamomium zeylanicum. Maß: 1 Zoll=20 Zoll. Maß für das Blatt: 1 Zoll = 4 Zoll. Frucht in natürlicher Größe.

Pfeffermünzöl und viele andere gehören gleichfalls noch in diese Reihe. Sie unterscheiden sich alle in ihrer Zusammensetzung von einander, indem in jedem besonderen Fall die Verhältnisse der Bestandtheile sich anders gestalten.

3. **Künstliche Essenzen.** Es ist ein besonderes Kennzeichen aller flüchtigen Oele der obenerwähnten Art, daß sie bis jetzt auf chemischem Weg durchaus nicht erzeugt oder nachgebildet werden können. Der Fortschritt der Chemie hat uns inzwischen in neuester Zeit mit einer etwas eigenthümlichen, wohlriechenden Essenz bekannt gemacht, welche allerdings auf künstliche Weise dargestellt werden kann, und wahrscheinlich ist diese Entdeckung blos

der Vorläufer vieler anderen, durch welche späterhin unser Wissen und Können bedeutend vermehrt werden wird.

Es ist schon vorhin das Oel des Wiesengeisbarts, Spiraea ulmaria (Fig. 79), als in der Zusammensetzung gleich mit dem Terpentinöl erwähnt worden. Werden nun die Blüthen dieser Pflanze mit Wasser destillirt, so liefern sie außer jenem Oel noch einen andern wohlriechenden Stoff, der unter dem Namen Spier-Essenz bekannt ist und sich von dem Oel in seinen Eigenschaften sehr unterscheidet, indem er eine ganz verschiedene Zusammensetzung hat und Sauerstoff enthält. Im Geruch gleicht diese Essenz dem Bitter-Mandelöl und ist besonders merkwürdig dadurch, daß sie die Eigenschaften einer Säure besitzt. In der Chemie führt sie daher den Namen: Salicylige Säure.



Fig. 79.
Wiesengeisbart. Spiraea ulmaria.
Maß: 1 Zoll = 1 Fuß.

Wird die Rinde des Weidenbaums mit Wasser ausgekocht, so erhält man daraus unter andern einen bitteren Stoff, der den Namen Salicin führt und mit dem wohlbekannten Chinin in geringerem Maße die Eigenschaft der Fieberheilung theilt. Erhitzt man diesen bitteren Stoff mit zweifach chromsaurem Kali und Schwefelsäure, so verwan-

delt er sich in Spiereessenz oder salicylige Säure. Auf diese Weise besitzen wir ein Verfahren zur Bildung jener Essenz, ohne dazu die natürlichen Blüthen der Pflanze selbst gebrauchen zu müssen. Und obgleich dasselbe viel zu kostspielig ist, um in größerem Maßstab zur Darstellung der Essenz für praktische Zwecke angewendet werden zu können, so verleiht es doch die Aussicht auf Entdeckung wohlfeilerer und leichterer Methoden, durch welche nicht allein dieser, sondern noch andere werthvollere Riechstoffe auf einfachstem Wege dargestellt werden können.

Allerdings besitzen wir auch schon die Kenntniß eines Weges, vermittelst dessen wir auf wohlfeile Weise ein anderes der obenerwähnten flüchtigen Oele zwar nicht wirklich darstellen, aber doch nachahmen können — nämlich das Oel der bittern Mandeln. Dieses wohlbekannte Oel wird sehr ausgedehnt benutzt, außerordentlich geschätzt und steht verhältnißmäßig sehr hoch im Preise. Das Verfahren seiner Nachahmung ist ein doppeltes, nämlich:

Bei der Destillation der Steinkohle in unsern gewöhnlichen Gasanstalten geht mit dem Gas, das wir zur Beleuchtung unserer Straßen und Gebäude verwenden, eine gewisse Masse theerigen Stoffs, Steinkohlentheer, mit über. Wird dieser nun wiederum für sich selber destillirt, so erhält man eine dünne, äußerst brennbare Flüssigkeit, die unter dem Namen Steinkohlennaphta bekannt ist. Die Kohlennaphta ist ein Gemisch von verschiedenartigen Stoffen, unter welchen sich eine sehr leichte farblose Flüssigkeit, die den Namen Benzol führt, befindet. Vermischt man dies Benzol sorgsam mit Salpetersäure (Scheidewasser), so ver-

bindet es sich damit und bildet einen neuen wohlriechenden Körper (Nitro–Benzol), der sowohl im Geruch wie in der ganzen Erscheinung nur sehr schwer vom bittren Mandelöl zu unterscheiden ist. Im Handel ist dieser Stoff unter dem Namen künstliches Bitter=Mandelöl oder Mirbanessenz bekannt. In seiner Zusammensetzung ist er von dem ächten Bitter=Mandelöl allerdings verschieden, gleicht ihm aber im Geruch völlig und bildet daher einen vortrefflichen Ersatz desselben vorzugsweise zum Wohlriechendmachen der Seifen. Auch zum Gebrauch in der Conditorei und in der Küche ist er weit weniger gesundheitsnachtheilig als das wirkliche Oel, denn er kann niemals Blausäure enthalten, wie das letztere.

Das zweite Verfahren der Nachahmung dieses flüchtigen Oels verwendet noch ganz andere Stoffe. Der Harn der Pferde und der Kühe enthält einen Säurestoff, welcher daraus leicht im festen Zustand gewonnen werden kann und den Chemikern unter dem Namen Hippursäure bekannt ist. Wird diese feste Säure über einer Lampe erhitzt, so schmilzt sie und beginnt bei 180° R. zu kochen. Alsdann destillirt eine flüchtige Substanz über, welche 13% Stickstoff enthält und den Namen Nitrobenzyl führt. Der Geruch dieser Flüssigkeit nun ist dem flüchtigen Bitter=Mandelöl zum Verwechseln täuschend ähnlich. Daher wird dieselbe auch bald allgemeiner in der Parfümerie statt des weit kostbareren natürlichen Oels verwendet werden. Da die Kanäle und Jauchengruben unserer Pferde= und Kuhställe immer neuen Stoff liefern, aus welchem die Hippursäure sehr leicht dargestellt zu werden vermag, so ist die Gewin=

nung des so wohlriechenden Nitrobenzyls mit nur geringen Kosten verknüpft.

Der aufmerksame Leser wird die Richtung und die gesellschaftliche Wichtigkeit von Ergebnissen und Forschungen wie diese, von welchen die neuere Chemie zahllose Beispiele aufzuweisen hat, im gehörigen Lichte zu würdigen wissen. Nicht allein geben dieselben werthlosen und sonst fast verlornen Stoffen durch Entdeckung neuer Gebrauchsweise für dieselben einen frischen Werth, sondern sie verwohlfeilern auch die seither nur der Minderzahl zugänglichen Mittel des Luxus und der Verfeinerung, und bringen sie in Jedermanns Bereich.

4. Die Kampher, Balsame und wohlriechenden Harze sind alle mehr oder minder fest, besitzen einen mehr oder minder angenehmen Geruch und enthalten stets Sauerstoff als einen ihrer Bestandtheile. Durch Verbindung mit Sauerstoff verwandeln sich flüchtige Oele in Harz.

a. Die Kampher. Es giebt verschiedene bekannte Arten von Kampher. Die beiden im Handel am gewöhnlichsten vorkommenden sind der Kampher von Japan, auch holländischer Kampher genannt, weil er gewöhnlich von den Holländern nach Europa gebracht wird, und der chinesische oder Formosa-Kampher. Ein jeder Theil des Kampherbaums, Laurus camphora (Fig. 80), ist mit diesem Harz gesättigt. Gewonnen wird es, indem die Zweige zerhackt und in Wasser ausgekocht werden. Der Kampher tritt an dessen Oberfläche und erstarrt, sobald das Wasser später wieder erkaltet.

Der Geruch der Kampherarten ist sehr stark, besonders charakteristisch und für viele Personen sogar höchst angenehm. Sie werden zum Wohlriechendmachen von Seifen, Zahnpulver, vielen andern Toilettegegenständen und endlich als Heilmittel in großer Menge verbraucht. Der sogenannte Borneokampher oder Sumatrakampher stammt von einem andren Baum, Dryobalanops, kann aber vermittelst Schwefelsäure in gewöhnlichen Kampher umgewandelt werden. Ein künstlicher Kampher wird auch aus Terpentinöl verfertigt, besitzt aber nicht die Zusammensetzung oder den ausgesprochenen Geruch des ächten und kann daher auch nicht als Ersatzmittel desselben dienen.



Fig. 80.

Kampherbaum. Laurus camphora.
Maß: 1 Zoll = 20 Fuß. Maß für Blüthe und Blatt: 1 Zoll = 4 Zoll.

b. Die Balsame sind dicke, syrupartige, mehr oder minder wohlriechende Flüssigkeiten, welche, wie der gewöhnliche Terpentin, durch Einschnitte in die Rinde der Bäume, welche sie liefern, gewonnen werden. Der peru=

vianische und der Tolubalsam, welche unter die bekanntesten derselben gehören, werden auf diese Weise aus verschiedenen Arten der Balsambäume, Myrospermum, die in Peru, Neugranada und an den Ufern des Magdalenastroms wachsen, geerntet. Zum größten Theil bestehen sie aus einem wohlriechenden flüchtigen Oel, welches bei ihrer Destillation allein überdampft, und einem fast geruchlosen Harz, das zurückbleibt. Der Perubalsam hat einen sehr starken, aber angenehmen, an Vanille erinnernden Geruch. Auch der Tolubalsam riecht stark, wenn gleich nicht so sehr wie der erstere. Der Wohlgeruch beider wird größer und ändert sich auch etwas, wenn man sie auf glühende Kohlen tropft. Bei dem Verbrennen zersetzt sich auch das geruchlose Harz und liefert gleichfalls einen angenehmen Wohlgeruch.

Diese in der Heilkunde außerordentlich geschätzten Balsame werden ihres natürlichen Geruchs halber auch zur Würze verschiedener feiner Gerichte und in der Conditorei, ebenso als Bestandtheil von Parfümen verwendet. Der besondere Geruch, den sie beim Verbrennen von sich geben, empfiehlt ihren Gebrauch zu Räucherpulver oder zu Räucherkerzen, die man in Krankenzimmern und anderweitig zur Verdeckung oder Ueberwältigung unangenehmer Gerüche verbrennt.

c. Die wohlriechenden Harze, wie Myrrhen und Weihrauch, besitzen verhältnißmäßig von Natur nur geringen Wohlgeruch. Entschiedener ist derselbe bei den balsamischen Harzen, wie Storax und Benzoe, ausgesprochen, die gleich den wahren Balsamen an den angenehmen Geruch der Vanille erinnern. Sie werden wie die Kampher

und Balsame selbst alle in ziemlicher Ausdehnung zur Herstellung von Toilettegegenständen verwendet.

Hauptsächlich aber werden sie benutzt und geschätzt wegen der Gerüche, die sie erst beim Verbrennen entwickeln. Streut man nämlich in Pulver verwandelte Myrrhen, Aloe, Weihrauch, Benzoe, Storax, Olibanum und andere Harze dieser Art auf glühende Kohlen, so entwickeln sie meist einen höchst angenehmen und kräftigen Geruch. Daher brannten sie schon im höchsten Alterthum vor den Altären der Griechen und Römer, wie in dem Tempel zu Jerusalem als Opferrauch. Auf diese Weise verbrannt entstehen dreierlei Wirkungen:

1. wird das flüchtige Oel in Dampfgestalt entbunden und verbreitet in der Luft denselben Geruch, den das Harz in seinem natürlichen Zustande entwickelt;

2. steigen weiße Dämpfe einer flüchtigen, stark riechenden Säure, welche schon fertig gebildet in dem Harz enthalten ist, mit empor und vermischen ihren Geruch mit demjenigen des flüchtigen Oels; — und

3. endlich wird noch ein anderes flüchtiges, gewürzhaftes Oel durch die Zersetzung des Harzes auf den glühenden Kohlen gebildet. Auch die Dämpfe dieses Oels gehen mit in die Luft und vereinigen sich mit denjenigen der anderen Stoffe, wodurch dann jene volle Gesammtwirkung auf die Geruchsnerven hervorgebracht wird, wegen deren die geschätztesten Gattungen des Weihrauchs werth gehalten werden. In Hinsicht auf die sich entwickelnden Säuren, so entsteht aus dem Benzoeharz die Benzoesäure — aus Storax, aus Peru- und Tolu-Balsam die Zimmet-

säure. Die Benzoesäure ist weiß, fest und kristallisch; und obgleich in ihren Eigenschaften so sehr davon unterschieden, besitzt sie doch merkwürdiger Weise ganz dieselbe chemische Zusammensetzung, wie die vorhin beschriebene flüchtige Spieressenz. Sie wird häufig als Bestandtheil von Räuchermitteln und zu Parfümen gebraucht. Die Zimmetsäure, welche der Benzoesäure sehr gleicht und, wie sie, im thierischen Körper sich in Hippursäure zu verwandeln vermag, verdankt ihren Namen dem durchdringend riechenden Zimmetöl, das mit Sauerstoff sich verbindend Zimmetsäure bildet.

d. Vanille. Es ist schon erwähnt worden, daß die Balsame gewöhnlich einen an Vanille erinnernden Geruch besäßen. Dieses außerordentlich werthvolle Parfüm findet sich in den Samenhülsen einer Orchideenpflanze, der Gewürzvanille, Vanilla aromatica oder planifolia (Fig. 81), die ihres Wohlgeruches wegen schon den alten Mexikanern bekannt war und von ihnen, wie es noch jetzt geschieht, als Gewürz zur Chocolade benutzt ward. Die beste Vanille kommt immer noch aus Mexiko, minder geschätzte Sorten erhält man aber auch von Pflanzen aus andern Theilen des tropischen Amerika's. Die Frucht dieses Gewächses besteht, wie aus der beigegebenen Abbildung ersichtlich, aus langen saftigen Schoten, die mit kleinen rundlichen Samen angefüllt sind. Bei der Reife sollen aus den Hülsen zwei bis sechs Tropfen einer Flüssigkeit von ganz ausgesuchtem Geruch ausschwitzen, welche den Namen Vanillebalsam hat. Dieser Balsam gelangt jedoch niemals nach Europa. Die Schoten werden in der Sonne getrocknet und darnach einer



Fig. 81.

Vanille. Vanilla aromatica. Maß der Pflanze: 1 Zoll = 6 Fuß.
Maß für Blüthen und Frucht: 1 Zoll = 6 Zoll.

leichten Gährung unterworfen, wodurch erst ihr Geruch entwickelt wird, da sie im frischen Zustand fast ganz geruchlos sein sollen. Hier und da werden sie auch zuweilen noch mit Oel eingerieben und in diesem Zustand in den Handel gebracht.

Die wohlriechenden Bestandtheile der Vanille sind bis jetzt noch nicht genau festgestellt. Einer davon ist ein eigenthümlich stark riechendes flüchtiges Oel und ein anderer eine wohlriechende Säure, wahrscheinlich die Zimmetsäure. Da-

her mag auch die Aehnlichkeit des Geruchs der Vanille mit demjenigen der Balsame kommen.

Als Parfüm wird die Vanille außerordentlich geschätzt. Ihr hauptsächlicher Gebrauch besteht aber im Würzen von Chocolade, Eis, Creme und andern Conditoreiwaaren. Auch dem Thee und manchmal selbst dem Kaffee wird sie zugesetzt. In physiologischer Hinsicht wirkt sie auf den Körperbau als ein aufregendes Gewürz, das die geistigen Fähigkeiten erfrischt und die Thätigkeit des thierischen Lebens im Allgemeinen steigert. Wie manche andere Gerüche — so z. B. die von Kampher und Patschouli — bringt derjenige der Vanille manchmal narkotische Wirkungen auf solche Menschen hervor, welche viel damit umgehen müssen.

Der Verbrauch der Vanille ist verhältnißmäßig gering, beläuft sich aber in Ansehung ihres hohen Preises doch auf ungeheure Summen. Nach Großbritannien werden jährlich nicht mehr als 5 bis 6 Centner davon eingeführt.

e. Cumarin. Nahe verwandt mit den wohlriechenden Harzen ist ein interessanter und weitverbreiteter natürlicher Riechstoff, der in der Chemie den Namen Cumarin erhalten hat. Eine bei uns wohlbekannte Bohne, die Tonkabohne (Fig. 82), die Frucht von Dipterix odorata, welche vorzugsweise zum Parfümiren des Schnupftabaks angewendet wird, enthält hauptsächlich diesen Stoff Cumarin. Durch Alkohol läßt er sich schnell und vollständig aus den Bohnen ausziehen; wird sodann die alkoholische Lösung verdampft, so erhält man den Stoff in einem festen Zustand. Er bildet glänzend weiße Nadeln und besitzt einen sehr angenehmen, gewürzhaften Geruch. Wird er erhitzt,

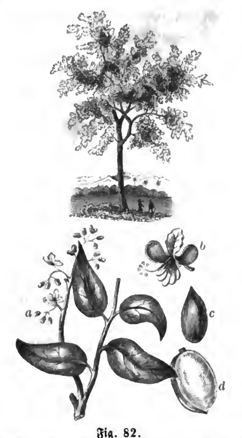



Fig. 82.
Tonkabohnenbaum. Dipterix odorata. Maß: 1 Zoll = 40 Fuß. a. Blätter und Blüthentraube: 1 Zoll = 4 Zoll. b. Blüthe. c. Samen oder Bohne. d. Schale oder Frucht: 1 Zoll = 2 Zoll.

so geht er in Dämpfe auf und diese wirken beim Einathmen heftig auf das Gehirn. Er enthält Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff in den folgenden Verhältnissen:

| | |
|---|---|
| Kohlenstoff . . . . . | 73,97 |
| Wasserstoff . . . . . | 4,11 |
| Sauerstoff . . . . . | 21,92 |
| | 100 |

so daß er reicher an Sauerstoff ist, als eins der flüchtigen Oele, deren Zusammensetzung oben mitgetheilt worden ist.

Der interessanteste Umstand in der Geschichte dieses Stoffs ist jedoch, daß er, obgleich zuerst in einer fremdländischen Bohne, dem Product warmer Klimate, entdeckt, doch seither in verschiedenen unserer gewöhnlichsten europäischen Pflanzen aufgefunden worden ist, welche ihm ihren wohlbekannten angenehmen Geruch verdanken. Unter diesen verdient das Ruchgras (Fig. 83), dem wir gewöhnlich den Wohlgeruch des frischen gut zubereiteten Heues zuschreiben, besonderer Erwähnung. Dies Gras enthält Cumarin und theilt dem trocknen Heu den Geruch nach diesem Stoffe mit.



Fig. 83.

Ruchgras. Anthoxanthum odoratum. Maß: 1 Zoll = 9 Zoll. Einzelne Blüthe, Spelze und Samen in natürlicher Größe.

Folgendes ist das Verzeichniß der wohlriechenden Pflanzen, in welchen Cumarin bis jetzt entdeckt worden ist:

Dipterix odorata, die Tonkabohne.

Angraecum fragrans, die Fahamtheepflanze von Mauritius.

Asperula odorata, der gemeine Waldmeister.

Anthoxanthum odoratum, das Ruchgras.

Melilotus officinalis, der gemeine Steinklee.

Melilotus coerulea, der blaue Steinklee.

Es ist demnach ein und derselbe Riechstoff, welcher der Tonkabohne, dem Fahamthee von Mauritius, dem gewöhnlichen Steinklee und dem duftigen Heu, worin viel vom letzteren und Ruchgras enthalten ist, den Wohlgeruch verleiht. In der Schweiz, vorzugsweise im Canton Glarus, wird der blaue Steinklee bekanntlich als Zusatz des grünen Kräuterkäses angewendet und sein Gehalt an Cumarin ertheilt dem Schabzieger seinen eigenthümlichen wohlbekannten Geruch.

Es sind noch verschiedene andere wohlriechende Gräser bekannt, wie z. B. Hierochloe borealis, Ataxia Horsfieldii, Andropogon Iwacancusa, Andropogon schoenanthus oder Citronengras u. s. w., in welchen wahrscheinlich kein Cumarin enthalten ist. In der That liefert der Andropogon muricatus (der Kuskus der Hindu's), ein beliebtes wohlriechendes Oel, welches in dem Lande seiner Heimath als Heilmittel verwendet wird. Daher sind es unzweifelhaft noch andere wohlriechende Stoffe, von welchen sich in verschiedenen Gegenden der Wohlgeruch der zu Heu getrockneten Gräser herschreiben mag.

Es ist der Wirkung Erwähnung geschehen, welche das Cumarin in der Gestalt von Dämpfen auf das Gehirn äußert. Nicht unwahrscheinlich stammt das sogenannte Heufieber, welchem empfängliche Personen manchmal unterworfen sind, von dem in ungewöhnlichen Mengen in der Luft vorhandenen Cumarin zur Zeit des Heumachens her. Bei besonders heißer Witterung und in Oertlichkeiten, wo-

selbst wohlriechende Gräser in ungewöhnlicher Zahl vorkommen, ist eine solche Ueberfüllung der Luft mit Cumarindämpfen keineswegs unwahrscheinlich. Jener fieberhafte Zustand mag übrigens möglicher Weise auch von dem die Luft erfüllenden Samenstaub jener wohlriechenden Pflanzen herkommen. Dieser Samenstaub mag, wie derjenige der Calmia und des Rhododendrons, narkotische Eigenschaften besitzen und durch Nase und Mund eingesogen narkotische, fieberähnliche Wirkungen auf den Körperbau hervorbringen.

## Fünfundzwanzigstes Kapitel.

### Die Gerüche, die uns angenehm sind.

#### Die flüchtigen Aetherarten und die thierischen Wohlgerüche.

Wein-Aether und dessen Darstellung. — Salpeteräther und Essigäther. — Holzgeist und Holzäther. — Fuselöl und Kartoffeläther. — Wintergrünöl, ein natürlicher Aether; seine künstliche Darstellung. — Gewinnung wohlriechender Aetherarten zu Parfümen. — Das Birnöl. — Apfelöl. — Wein- und Cognac-Oele. — Ananasöl. — Meloneneffenz. — Quitteneffenz. — Ungarisches Weinöl und andere künstliche Wohlgerüche. — Caprylâther. — Die Blume des Whisky. — Propyläther. — Das Bouquet der Weine. — Oenanthäther verleiht den Traubenweinen ihren allgemeinen Gattungsgeruch. — Charakteristische Riechstoffe der verschiedenen Weinsorten. Gebrauch des Kalmus zur Würzung von Branntweinen und Bier. — Wohlriechende Stoffe thierischen Ursprungs. — Moschus. — Das Moschusthier; Dauer des Moschusgeruchs. — Zibeth. — Wirkung der Verdünnung auf die Riechstoffe. — Anwendung des Zibeth in Afrika — Bibergeil und Hyraceum. — Ambra und die damit dargestellten Parfüme. — Insektengerüche. — Allgemeine Betrachtungen. — Außerordentliche Vertheilungsfähigkeit der Wohlgerüche. — Empfindlichkeit der Geruchsorgane. — In welcher Weise durch die Chemie unser Wohlbehagen gesteigert, neue Künste eingeführt und Civilisation verbreitet werden.

II. Die flüchtigen Aetherarten der Pflanzen sind gegenwärtig für den Chemiker die interessantesten von allen natürlichen Riechstoffen. Es rührt dies Interesse von dem Umstand her, daß eine sorgfältige analytische Untersuchung verschiedener von diesen Erzeugnissen lebender Pflanzen uns nicht allein den Schlüssel zu der wahren

chemischen Zusammensetzung dieser Stoffe selbst verschafft, sondern uns auch das Verfahren gelehrt hat, auf künstlichem Wege eine fast endlose Reihe von wohlriechenden Verbindungen herzustellen.

1. Weinäther. Wenn Alkohol oder Weingeist mit dem Doppelten seines Maßes Vitriolöl oder Schwefelsäure in einer Retorte vermischt und über Feuer destillirt wird, so geht eine sehr leichte, flüchtige und etwas wohlriechende Flüssigkeit mit über, welche unter dem Namen Aether, Schwefeläther, oder richtiger Weinäther bekannt ist. Sie unterscheidet sich in der Zusammensetzung blos dadurch vom Alkohol, daß sie weniger von den Elementen des Wassers enthält. Füllt man in die Retorte zugleich mit dem Alkohol und der Schwefelsäure vor der Destillation eine hinreichende Menge von salpetersaurem Kali oder Salpeter, so vereinigt sich die Salpetersäure mit dem erzeugten Aether und es destillirt ein zusammengesetzter Aether über, der unter dem Namen Salpeteräther oder Salpeternaphta bekannt ist. Derselbe besteht aus Weinäther und salpeteriger Säure, ist sehr leicht flüchtig und hat einen nicht unangenehmen Obstgeruch. Setzt man dem zu destillirenden Gemisch statt Salpeter essigsaures Kali, sogenannte geblätterte Weinsteinerde, zu, so vereinigt sich während der Destillation die Essigsäure mit dem Aether und es geht Essigäther, eine andere flüchtige Aetherverbindung von angenehmem erfrischenden Geruch, über.

Durch ähnliches Verfahren lassen sich noch viele andere Säuren mit dem Weinäther verbinden, und bringen jedesmal einen neuen zusammengesetzten Aether mit eigen-

thümlicher Zusammensetzung und besonderen Eigenschaften hervor.

2. Holzäther. Wenn trocknes Holz zum Behuf der Darstellung von Holzessig in eisernen Retorten destillirt wird, so geht zugleich mit dem Theer, dem Wasser und dem Essig eine gewisse Menge von einem eigenthümlichen Alkohol über, welche ausgeschieden und unter dem Namen Holzgeist verkauft wird.

Wird dieser Holzgeist mit Schwefelsäure, wie vorher beschrieben, destillirt, so liefert er einen besonderen Aether, welcher als Holzgeistäther oder Holzäther bekannt ist. Von dem Holzgeist selbst unterscheidet sich dieser Aether, wie sich der Weinäther von dem Weingeist unterscheidet. Er enthält nämlich weniger von den Grundstoffen des Wassers. Aus dem Holzgeist können ebenfalls zusammengesetzte Aetherarten, in welchen der einfache Aether mit einer Säure verbunden ist, fast ganz auf gleiche Weise dargestellt werden, wie aus dem Weingeist. Diese zusammengesetzten Aether gleichen im Allgemeinen der Zusammensetzung und ihren Eigenschaften nach den Weingeistäthern; nichts destoweniger besitzt jeder davon eine eigenthümliche Zusammensetzung und hervorragende Eigenschaften, wodurch er mehr oder minder leicht von jeder anderen Verbindung zu unterscheiden ist.

3. Kartoffeläther. Bei der Darstellung von Branntwein aus Kartoffeln geht bei der ersten Destillation mit denselben eine gewisse Menge von einem dritten eigenthümlichen Geist oder Alkohol mit über, welcher unter dem Namen Kartoffelgeist oder Fuselöl bekannt ist. Dieser eigenthümliche Stoff findet sich auch in den rohen Brannt=

weinen aus Getreide und aus Weintrestern und verleiht denselben ihren eigenthümlichen unangenehmen, kratzenden Geschmack. Durch Rectification kann das Fuselöl aus dem Branntwein geschieden und in reinem Zustand dargestellt werden. Es hat einen viel unangenehmeren Geruch und Geschmack und auch viel stärker und schwerer berauschende Eigenschaft, wie der Weinalkohol; und daher rühren auch die besonderen heftigen und oft geradezu giftigen Wirkungen, welche durch schlecht gereinigte Kartoffel- oder andere Branntweine veranlaßt werden.

Wird dieses Kartoffelfuselöl mit Schwefelsäure destillirt, so liefert es ebenfalls eine eigenthümliche flüchtige ätherartige Flüssigkeit — den Kartoffelgeistäther oder kurzweg Kartoffeläther; und durch ein weiteres, schon vorher beschriebenes Verfahren erhält man daraus wiederum zusammengesetzte Aetherarten, in welchen der Kartoffeläther mit Salpetersäure, Essigsäure und vielen andern Säuren verbunden ist.

Aus gewissen chemischen Gründen, welche hier nicht näher auseinandergesetzt zu werden brauchen, heißt auch der

Weingeist: Aethylalkohol,
Holzgeist: Methylalkohol,
Kartoffelgeist: Amylalkohol,

und in gleicher Weise

Weinäther: Aethyläther oder Aethyloxyd,
Holzäther: Methyläther oder Methyloxyd,
Kartoffeläther: Amyläther oder Amyloxyd,

und die verschiedenen zusammengesetzten Aetherarten, welche sich daraus bilden lassen, erhalten darnach ihren Namen von

der Säure und dem Aether, aus welchen sie zusammengesetzt sind. So heißt der vorhin erwähnte gewöhnliche Salpeteräther: salpetersaures Aethyloryd, der gemeine Essigäther: essigsaures Aethyloxyd, u. s. f.

Mit Hülfe dieser kurzen Auseinandersetzung wird auch der nicht der Chemie kundige Leser leicht und bequem Alles, was in Hinsicht auf den Gegenstand der ätherischen Wohlgerüche durch den Fortschritt der Wissenschaft zu seiner Kenntniß gelangt, verstehen und zu beurtheilen wissen.

4. Wintergrünöl. In dem Staat New Jersey in Nordamerika wächst die gemeine Theehaide oder das Wintergrün, Gaultheria procumbens, (Fig. 84.) überall in den

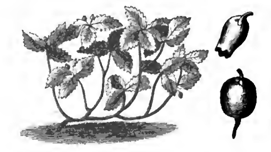


Fig. 84.

Wintergrün. Gaultheria procumbens. Maß: 1 Zoll = 5 Zoll. Blüthe und Frucht in natürlicher Größe.

sandigen Wäldern und überhaupt an trockenen Stellen in großen Mengen. Es ist eine kleine, immergrüne, gewürzhafte Haidepflanze und besitzt einen Geruch, welcher etwas demjenigen des wohlriechenden Gommartharzes gleicht. Seit lange wird dieselbe gesammelt und gleich andern wohlriechenden Pflanzen zu dem Gewinn von flüchtigem Oel destillirt, welches dergestalt daraus gezogen werden kann. Diese natürliche

Essenz wird vielfach als Parfüm nach Europa eingeführt und ist im Handel unter dem Namen Wintergrünöl bekannt.

Erst vor wenigen Jahren entdeckte ein französischer Chemiker, welcher dies Oel untersuchte, daß dasselbe im Gegensatz zu den gewöhnlich von Pflanzen erhaltenen flüchtigen Oelen — wie z. B. Pfeffermünz-, Zimmt-, Anis-, Wachholderöl u. s. w. — ein zusammengesetzter Körper sei, welcher in die bekannte Familie der zusammengesetzten Aetherarten gehöre und, wie diese, die Fähigkeit besitze, sich durch chemische Kunst zersetzen und wieder frisch zusammensetzen zu lassen. Es war dies der erste Schritt in einer neuen Richtung, welche der praktischen Forschung ein neues Feld eröffnete, das, obgleich bis jetzt nur erst theilweise cultivirt, doch schon die unerwartetsten Früchte getragen hat.

Schon oben war die Rede von dem Bitterstoff Salicin, welcher durch eigenthümlichen chemischen Prozeß in die wohlriechende Spireessenz verwandelt werden kann. Durch einen anderen einfachen Prozeß läßt sich dies Salicin in einen festen kristallischen Säurestoff, die Salicylsäure, verwandeln; mit Holzäther verbunden bildet diese Salicylsäure das Wintergrünöl oder salicylsaures Methyloxyd. Dieser zusammengesetzte Körper wird von der Gaultheria procumbens auf natürlichem Wege erzeugt; aber denselben geschätzten Wohlgeruch vermögen wir nunmehr, da wir seine Natur kennen, auch künstlich darzustellen. Allein das zu dem Vorgang nothwendige Salicin ist zu kostbar, um es einstweilen noch zur Darstellung dieses Oels verwenden zu können. (Salicin wird aus der Weidenrinde ziemlich reichlich gewonnen, kommt aber in Europa wenig in Gebrauch. Dagegen

wird es in der Türkei und an der unteren Donau, ebenso in Ostindien, statt des Chinin zur Heilung des Fiebers gebraucht und demselben vorgezogen — da es weniger aufregt und sich daher für die Körperbeschaffenheit und die Verhältnisse der eingebornen Bevölkerung jener Länder besser eignet. Dieser Gebrauch des Salicin hält dasselbe fortwährend in hohem Preis.)

5. Künstliche wohlriechende Aetherarten. Inzwischen hat die chemische Forschung in den Laboratorien andere zusammengesetzte Aetherarten entdeckt, welche bis jetzt in der Natur sich nicht finden, sich hingegen durch so ungewöhnlichen Wohlgeruch auszeichnen, daß sie sich unter die werthvollsten Parfümerien stellen. Manche davon befinden sich schon im Großhandel und sind Gegenstand ausgedehnter und sehr einträglicher Fabrikation geworden.

Folgende sind die wichtigeren:

a. Birnöl oder Bergamottbirnessenz ist eine weingeistige Lösung von essigsaurem Amyloxyd, der Verbindung des Essigs mit dem Fuselöl, welche, wie schon oben beschrieben, durch Destillation von Fuselöl mit Schwefelsäure und essigsaurem Kali dargestellt wird. Dieser Aether hat schon in reinem Zustand einen eigenthümlichen Fruchtgeruch, wird er aber mit dem Sechsfachen seiner Masse Weingeist vermischt, so erlangt er den eigenthümlichen angenehmen Geruch und Geschmack der Bergamottherbstbirne. Ob diese Birne in ihrer Reife wirklich etwas von diesem Aether enthält, ist noch unbekannt. Derselbe wird schon in der größten Ausdehnung dargestellt und dient vorzüglich zu Conditoreizwecken; unter andern zur Darstellung der bekannten und

beliebten Birntropfen (Pear-Drops), welche aus weiter nichts wie aus Gerstenzucker, der mit einer verschwindend kleinen Menge von diesem Aether gewürzt ist, bestehen.

b. Apfelöl ist eine Verbindung desselben Kartoffeläthers oder Amyläthers mit einer Säure, welche den Chemikern unter dem Namen Baldriansäure bekannt ist. Sie läßt sich leicht darstellen, wenn man bei der Bereitung von Birnöl statt des essigsauren Kali's zweifach chromsaures Kali anwendet. Der reine Aether, den man dann erhält, wird zu dem verkäuflichen Apfelöl durch Auflösung oder Verdünnung in dem Fünf- bis Sechsfachen seiner Masse Alkohol. Er hat dann einen außerordentlich angenehmen Apfelgeruch und wird ebenfalls, wie das Birnöl, von den Conditoren verwendet.

c. Traubenöl und Cognacöl sind gleichfalls Verbindungen des Amyläthers mit Säuren. Sie werden hauptsächlich dazu verwendet, geringeren Branntweinen den Geruch und Geschmack des ächten französischen Weinbranntweins oder Cognac zu geben; welche Säuren sie enthalten, ist den Chemikern noch unbekannt.

Jedenfalls ist es eine ebenso merkwürdige als interessante Thatsache, daß dasselbe Fuselöl, welches wegen seines unangenehmen Geruchs und Geschmacks durch sorgfältige Rectification aus den Branntweinen entfernt wird, sich in der Hand des Chemikers in einen Stoff von dem angenehmsten, ausgesuchtesten Wohlgeruch verwandelt, welcher wiederum zur unschädlichen Würze der Branntweine dienen kann.

d. Ananasöl besteht aus gewöhnlichem Weinäther mit Buttersäure verbunden und dann in Alkohol aufgelöst.

Die Verbindung hat den angenehmen Geruch der Ananas und wird in England vielfach zur Darstellung eines säuerlichen Getränks, der Ananas-Limonade, in Deutschland hauptsächlich zur Darstellung nachgemachten Rums verwendet.

Die in diesem zusammengesetzten Aether enthaltene Buttersäure ist der Stoff, welcher der frischen Butter ihren eigenthümlichen, angenehmen Geruch verleiht. Der Aether wird entweder dargestellt, indem man die Butter in eine Seife verwandelt und diese Seife mit Alkohol und Schwefelsäure destillirt, oder indem man Zucker oder Stärkemehl mit Kalkpulver und etwas Milchquark in Wasser verrührt und das Gemisch stehen läßt. Der Quark verwandelt allmählich den Zucker zuerst in Milchsäure und dann in Buttersäure, die sich mit dem Kalk des kohlensauren Kalkes verbindet. Dieser so erhaltene buttersaure Kalk, mit Alkohol und Schwefelsäure destillirt, liefert das Ananasöl.

Es kann inzwischen dieser Aether zu gewöhnlichem Parfümeriegebrauch nicht verwendet werden. Wird er nämlich in zu großen Mengen eingeathmet, so bringt er einen höchst unangenehmen Reiz auf die Lunge hervor, bei dessen Verlängerung das stärkste Kopfweh eintritt. Nichtsdestoweniger wird er für viele Zwecke der Parfümerie im Großen verwendet und bildet für den Conditor einen unschätzbaren Würzestoff.

e. Meloneneſſenz ist eine Zusammensetzung von Weinäther mit der Coccinsäure, die sich im Cocusnußöl findet. Sie wird ganz auf die gleiche Weise wie das Ananasöl dargestellt, nur daß man an die Stelle der Butterseife eine Cocusnußölseife setzt.

f. Quittenessenz ist Weinäther in Verbindung mit Pelargonsäure. In Alkohol aufgelöst besitzt sie im höchsten Grad den angenehmen Geruch des Oels, welches aus den Quittenschalen gezogen werden kann. Am leichtesten dargestellt wird sie durch Destillation von Rautenöl mit verdünnter Salpetersäure.

g. Ungarisches Weinöl besteht aus einer Verbindung von Weinäther mit einer eigenthümlichen Säure, der Weinblumensäure. Diese Verbindung findet sich in allen Traubenweinen und wird daraus gewonnen, um dann zur Darstellung eines künstlichen Weinbranntweins zu dienen, der sich kaum von dem ächten unterscheiden läßt. Zu diesem Zweck kommt das Weinöl häufig in den Handel und ist z. B. in Breslau, Wien, Pesth zum Preise von 70—80 Thlr. das Pfund zu haben. Es wird vorzugsweise in Ungarn dargestellt — woher auch sein Name — und dort aus Weintrestern destillirt. Neuerdings ist es von Schwarz untersucht worden, welcher nicht allein seine Zusammensetzung und chemischen Eigenschaften bekannt gemacht, sondern auch einen wohlfeilen Herstellungsprozeß angegeben hat, vermittelst dessen es in der Zukunft wohl in größeren Massen gewonnen werden wird.

h. Andere künstliche Wohlgerüche. Die seither angeführten Stoffe sind sozusagen nur Proben der fast ins Unendliche gehenden Mannichfaltigkeit der künstlichen zusammengesetzten wohlriechenden Aetherarten, welche entweder schon dargestellt worden sind oder sich doch leicht und billig zum Parfümeriegebrauch darstellen lassen. Es giebt aber z. B. noch viele andere Säuren, die sich leicht mit

jenen drei einfachen oben erwähnten Aethern verbinden und damit neue Stoffe von angenehmem Geruch bilden. So wissen wir schon, daß sowohl die Ameisensäure, die sich in dem Körper der Ameisen, wie in dem Brennstachel der Nessel findet, sich aber auch künstlich darstellen läßt, und die Hippursäure, die in dem Harn der Thiere enthalten ist, eine jede in Verbindung mit Wein- oder Holzäther sehr angenehme Parfüms liefert, für die es jedoch noch keinen Namen giebt; und die Anzahl ähnlicher Verbindungen, die sich mit anderen Säuren bilden läßt, ist geradezu unerschöpflich.

Denn außer jenen drei einfachen aus Wein-, Holz- und Kartoffelgeist dargestellten Aethern giebt es noch viele einfache Aetherarten, welche, wenn auch nicht so bekannt wie jene, doch ebenfalls mit den nämlichen Säuren Verbindungen von mehr oder minder ausgesprochenem Wohlgeruch eingehen. So liefert der

Caprylätherodar das Caprylorxyd durch Verbindung mit der Essigsäure einen Körper von dem höchsten angenehmsten Wohlgeruch. Die Stoffe, welche er mit anderen Säuren bildet, sind fast noch unbekannt, viele davon aber nichtsdestoweniger schon ihres aromatischen Geruchs wegen auffallend. Den Liebhabern des schottischen und irischen Branntweins Whisky mag es interessant sein zu vernehmen, daß der eigenthümliche Geschmack desselben dem Vorhandensein einer Caprylätherverbindung zugeschrieben wird. Der Capryläther wird aus einer der in der Butter enthaltenen Säuren dargestellt.

Propyläther oder Propyloxyd liefert in Ver-

bindung mit Buttersäure den reinsten Ananasgeruch, welcher denjenigen noch bei weitem übertrifft, den die letztere Säure durch Verbindung mit Weinäther bildet. Der Propyläther oder das Propyloxyd wird aus einer andern Fettsäure, der Propionsäure, auch Butteressigsäure oder Metacetonsäure genannt, dargestellt. Viele andere bis jetzt noch unbekannte Wohlgerüche werden später noch durch die fernere Untersuchung der Verbindungen jenes merkwürdigen Stoffes entdeckt werden. Merkwürdig darf aber das Propyloxyd schon deshalb genannt werden, weil im Gegensatz zu den Wohlgerüchen, die es erzeugt, eine andere Verbindung des Propyls die abstoßendsten Gerüche, wie z. B. nach Heringslake, faulen Fischen und gekochten Krebsen hervorbringt.

6. Die Weinblume. Unter die angenehmen Gerüche muß auch das Bouquet oder die Blume unserer vorzüglichsten Weine gerechnet werden. Diese Blume stammt blos von dem Vorhandensein eines oder mehrerer flüchtigen ätherischen Oele, ähnlich den bisher schon beschriebenen.

Im Allgemeinen rührt der eigenthümliche Charakter eines Weins mindestens von zwei flüchtigen Verbindungen mit mehr oder minder stark ausgesprochenem Geruch her. Die eine davon ist in allen guten Traubenweinen enthalten, die andere ist aber ein charakteristisches Kennzeichen einer jeden besonderen Weinart. Wie in gut verfertigtem kölnischen Wasser, hängt die Vorzüglichkeit des Bouquets oder der Werth, welchen es einem Weine verleiht, hauptsächlich von der Art und Weise ab, in welcher die Wohlgerüche dieser verschiedenen Verbindungen harmoniren und in einander überfließen.

Wird eine weinige Flüssigkeit irgend einer Art der Destillation unterworfen, so liefert sie außer dem gewöhnlichen Weingeist eine gewisse Menge von einem eigenthümlichen Aether, welcher den Namen Weinblumenäther erhalten hat. Es ist ganz derselbe, der sich in dem oben beschriebenen ungarischen Weinöl findet, und besteht aus einer Verbindung des gewöhnlichen Weinäthers mit einer besonderen Säure, der Weinblumensäure. In reinem Zustand besitzt dieser Aether den charakteristischen Geruch des Traubenweins in so hohem Grad, daß er dadurch fast berauschend wirkt. Er verleiht allen Traubenweinen, was man deren Grund- oder Geschlechtsgeruch nennen könnte.

Wird aber der Rückstand des Weins — das, was nach dem Ueberdestilliren des Alkohols und des Weinblumenäthers in der Blase zurückbleibt — mit Aetzkalk vermischt und dann abermals destillirt, so geht ein flüchtiger Riechstoff mit über, der im höchsten Grad das eigenthümliche Bouquet des untersuchten Weines besitzt. Auf diese Weise behandelt liefert jede Weinart ihren besonderen und charakteristischen Geruchstoff. Dieses specifische Bouquet bringt in Verbindung mit dem allen Weinen eigenthümlichen allgemeinen Weingeruch des Weinblumenäthers jene Gesammtwirkung auf den Geruchs- und Geschmackssinn hervor, durch welche jeder besondere Wein sich auszeichnet, und wonach er geschätzt wird. Die Schnelligkeit, mit der das Bouquet eines Weines verloren geht, hängt theilweise von der größeren oder geringeren Flüchtigkeit der besonderen Riechstoffe, die er enthält, und theilweise auch von der Leichtigkeit ab,

mit welcher dieselben bei dem Aussetzen an die Luft oxydiren, oder sich in anderer Weise verändern.

Von der genauen chemischen Natur dieser eigenthümlichen wohlriechenden Substanzen ist bis jetzt nur wenig bekannt. Nach Winckler sollen sie basische oder alkalische Eigenschaften besitzen, Stickstoff enthalten und in dem Wein in Verbindung mit eigenthümlichen flüchtigen Säuren sich vorfinden. Stets sind sie mit dem oben beschriebenen Weinblumenäther vereinigt, gehören jedoch nicht selbst zu den Aetherarten. Sobald dieselben einmal vollständiger untersucht sein werden, so werden sie uns wahrscheinlich noch mit einer andern großen Familie von Wohlgerüchen bekannt machen. Und dann werden sich natürlicher Weise die Fragen aufwerfen: Lassen sich diese Stoffe auf künstlichem Weg darstellen? — und würde alsdann der Weinhändler nach seinem Belieben im Stande sein, das eine Faß mit dem Bouquet des Chateau-Lafitte, das andere mit demjenigen des Johannisbergers zu versehen? — u. s. f.

Es braucht kaum erwähnt zu werden, daß das Verfahren, dem Bier und dem Branntwein durch dergleichen Zusätze ein beliebiges Bouquet zu geben, schon längst bekannt und vielfach üblich ist. Es sind schon verschiedene zusammengesetzte Aetherarten angeführt worden — z. B. das ungarische Weinöl und das Ananasöl — durch welche geringere Branntweine den Geruch und Geschmack von Rum und Cognac erhalten, und der Gebrauch des Wachholderöls zur Darstellung des Wachholderbranntweins ist männiglich bekannt. Bekannter noch ist der Zusatz des gemeinen Gewürzkolbens oder Kalmus (Fig. 85). Derselbe theilt der

Flüssigkeit, welche damit angesetzt wird, sowohl einen gewürzhaften Geschmack, als ein angenehmes Bouquet mit. Vielfach wird er von den Destillateuren zum Würzen von Branntweinen gebraucht und eben dazu verwendet, gewissen Sorten von Bitterbier einen eigenthümlichen Geschmack und Geruch zu verleihen. Der Gewürzkolben, welcher erst in der Mitte des 16. Jahrhunderts nach Europa gekommen sein soll, wächst jetzt vielfach wild in Sümpfen und wird auch seiner Wurzeln wegen nicht selten angebaut.



Fig. 85.

Der Kalmus. Acorus calamus.
Maß: 1 Zoll = 10 Zoll.

III. Thierische Wohlgerüche. Viele Thiergattungen strömen aus ihrer Haut einen nur ihnen eigenthümlichen Geruch aus, wodurch andere, mit scharfem Geruchsinn versehene Thiere leicht deren Spur zu wittern und zu verfolgen vermögen. Auch Blut und Fleisch der Thiere besitzen einen eigenthümlichen Geruch, und blos die lange Gewöhnung daran verhindert uns, auf diese Weise das Fleisch vom Ochsen, vom Schaf und vom Schwein richtig unterscheiden zu lernen. Inzwischen haben nur in seltnen Fällen die Fleischtheile der Thiere einen so starken Geruch,

um jede Benutzung unthunlich zu machen; wie dies z. B. bei dem Fleisch alter Crocodile der Fall ist. Anders verhält es sich aber mit den Ausscheidungen der Thierkörper. Viele davon sind dem Geruchssinn geradezu widerwärtig, während hingegen andere als angenehme Parfüme sehr gesucht und geschätzt sind. Unter den letzteren sind Moschus, Zibeth und Ambra die wichtigsten.

1. **Moschus** ist ein Stoff, der sich in einem kleinen Beutel am Hintertheil des Moschusthiers (Fig. 86) findet,



Fig. 86.
Moschusthier. **Moschus moschatus.**

eines Wiederkäuers von der Größe eines Rehbocks, welcher die Gebirge von China, Thibet, Tonkin, der Tartarei und Sibirien bewohnt. Blos das männliche Thier liefert ihn. In frischem Zustand bildet er eine weiche, salbenähnliche, rothbraune Masse. Er besitzt einen eigenthümlichen durchdringenden, lange anhaltenden Geruch und einen bitteren zusammenziehenden, gewürzhaften, leicht salzigen Geschmack.

Bei der Aufbewahrung trocknet er ein, wird schwarzbraun und nimmt die Gestalt von kleinen rundlichen Körnern an, welche auf Papier einen braunen Strich machen und leicht zu Pulver zerrieben werden können. Der Moschus ist einer der stärksten, durchdringendsten und andauerndsten von allen Riechstoffen. Er verbreitet sich außerordentlich leicht, heftet sich an alles in seiner Nachbarschaft Befindliche und verleiht demselben auf längere Dauer hin seinen eigenthümlichen Geruch. Selbst Metalle nehmen denselben an und behalten ihn längere Zeit hindurch. Es kommen verschiedene Sorten davon in den Handel und sein hoher Preis ist die Ursache vielfacher Verfälschung. In reinem Zustand läßt er sich in Wasser bis auf drei Viertheile seiner Gesammtheit auflösen.

Die chemische Natur des Moschus ist noch nicht hinlänglich aufgeklärt. Er enthält verschiedene minder werthvolle Bestandtheile, deren Ursprung und allgemeine Eigenschaften bekannt sind; aber der chemische Charakter und die chemische Zusammensetzung desjenigen, welcher eben jenen starken Geruch ausströmt, ist noch nicht genau untersucht worden. Wie das besondere Bouquet der Weine, scheint der Riechstoff des Moschus ebenfalls aus einer mit einem flüchtigen Alkali verbundenen flüchtigen Säure zu bestehen, welche durch Destillation mit Kalk von einander geschieden werden können. Wenn aber auch unsere Kenntniß von dem Moschus gegenwärtig noch unvollkommen ist, so machen es doch angestellte Beobachtungen sehr wahrscheinlich, daß wir, bevor wenige Jahre vergehen, im Stande sein werden, ihn künstlich darzustellen.

Der Riechstoff des Moschus ist so anhaltend und anscheinend unzerstörbar, daß bei der innerlichen Einnahme des Stoffs, welche bei Krämpfen häufig verordnet wird, er durch die Poren der Haut dringt und nicht allein dem ganzen Körper, sondern sogar dem Athem einen starken Moschusgeruch mittheilt. Wird er hingegen in wächsernen Büchsen oder in Berührung mit Kalk, mit Schwefelmilch, mit Goldschwefel, oder mit Mandelsyrup aufbewahrt, so verliert der Moschus seinen Geruch, aber in allen diesen Fällen kann derselbe sogleich wieder hergestellt werden, sobald man ihn mit etwas Salmiakgeist anfeuchtet.

Das Fleisch des Crocodils soll sehr stark nach Moschus riechen und schmecken und denselben Geruch strömen auch viele Pflanzen aus. So besitzt die gewöhnliche Runkelrübe einen moschusartigen Geruch, welcher bei der in unseren Gärten so häufig vorkommenden Moschuspflanze noch stärker ausgesprochen ist. Eben so hat das Delphinium glaciale, eine Pflanze, welche auf dem Himalaya bis zur Höhe von 17000 Fuß hinauf wächst, einen so starken und unangenehmen Duft nach Moschus, daß die Eingebornen des Glaubens sind, das Moschusthier, welches an den Abhängen des Gebirges lebt, verdanke seinen Geruch blos dem Fressen dieser Pflanze. Eine andere Ritterspornart, Delphinium brunonianum, welche an den westlichen Abhängen des Himalayagebirgs wächst, besitzt einen gleichen, aber minder unangenehmen Moschusgeruch. Das Wesen der moschusriechenden Stoffe in diesen Pflanzen ist noch unbekannt.

Es werden alljährlich ungefähr 6000 Unzen Moschus in England, welches den übrigen Markt damit versorgt, einge-

führt, ungerechnet das, was noch auf dem Landweg aus China und Rußland kommt. Jeder natürliche Moschusbeutel oder Sack wiegt ungefähr 6 Drachmen, wovon weniger als die Hälfte aus Moschus besteht. Eine merkwürdige Thatsache ist, daß, während der Moschusgeruch im Norden sehr beliebt und geschätzt ist, er im Süden, vorzugsweise in Italien, wahrhaft verabscheut wird und vielen Personen wirkliche Krankheitszufälle verursacht. Das Gleiche ist aber auch der Fall mit dem kölnischen Wasser.

2. Zibeth. Die im Handel unter dem Namen Zibeth bekannte Substanz wird von zwei Thieren aus dem Geschlecht der Zibethkatzen oder Viverren, Viverra zibetha und Viverra civetta (Fig. 87), ausgeschieden, von welchen die eine in



Fig. 87.
Zibethkatze. Viverra civetta.

Asien, die andere in Afrika einheimisch ist. Der Zibeth hat eine hellgelbe oder bräunliche Farbe, gewöhnlich die Festigkeit des Honigs und besitzt einen etwas scharfen Geschmack. Sein Geruch gleicht demjenigen des Moschus. Unverdünnt ist derselbe so stark, daß er viele Personen angreift; wird

er aber mit einer bedeutenden Menge Butter, oder einem andern Verdünnungsstoff vermischt, so wird er angenehm gewürzig, zart und fein. Ueberhaupt wirft es einiges Licht auf die Geschmacksverschiedenheit, welche in Hinsicht auf die Gerüche herrscht, daß einer und derselbe Stoff im verdünnten Zustand höchst angenehm sein kann, der im concentrirten geradezu abstößt. Die flüchtigen Oele des Neroli, des Thymian und des Patschuli sind im letzteren geradezu unangenehm, wohingegen sie in einer Verdünnung mit dem Tausendfachen ihrer Masse Oel oder Weingeist einen sehr lieblichen Geruch annehmen. Auf gleiche Weise müssen auch die wohlriechenden Aether-Arten mit dem Sechsfachen ihres Gewichtes Alkohol verdünnt werden. — Der Zibeth wird blos als Parfüm verwendet und zwar vorzugsweise als Zusatz zu minder kostbaren Wohlgerüchen, um dieselben zu verbessern. Lavendelwasser und andere wohlriechende Essenzen werden durch geschickte Beimischung von Zibeth in ganz geringen Verhältnissen viel angenehmer und besser gemacht.

Im nördlichen Afrika, vom rothen Meer an bis nach Abyssinien, wird die Zibethkatze, welche die Araber Kedis nennen, sehr hoch geschätzt. Viele davon werden eigens zu dem Zweck der Einsammlung des Zibeths, den sie ausscheiden, in engen Käfigen gehalten. Die eingebornen Weiber gebrauchen ihn, um den ganzen Obertheil ihres Körpers, Kopf, Nacken, Brust und Arme damit einzusalben. Sein starker Wohlgeruch macht den unangenehmen Schweiß, der in jenem heißen Klima, wo die Reinlichkeit keine Kardinaltugend ist, häufig der Haut entströmt, den Sinnen minder fühlbar.

Das Bibergeil oder Castoreum ist eine natürliche Ausscheidung des Bibers, in Ursprung und Eigenschaften dem Moschus und Zibeth ganz ähnlich. Ebenso wie diese Stoffe hat es im frischen Zustand einen starken, durchdringenden Geruch und einen bitteren, scharfen Geschmack. Der Geruch inzwischen ist eher stinkend und unangenehm; es wird daher nur in der Heilkunde und niemals als Parfüm gebraucht.

Das Hyraceum ist ein ähnlicher Stoff, welchen der Klippendachs, Hyrax capensis, liefert. Es gleicht dem Bibergeil im Geruch und wird manchmal statt dessen in der Arzneikunde verwendet.

3. Ambra ist ein höchst wohlriechender Stoff, welcher in der Nähe der Molukkeninseln, in anderen Theilen des indischen Meeres und an der Küste von Südamerika häufig auf dem Wasser schwimmend gefunden wird. Die Ambra soll ein Erzeugniß der kranken Leber des Potfisches, Physeter macrocephalus (Fig. 88), sein, in welchem sie manchmal gefunden wird. In frischem Zustand ist die Ambra fest, von grauer Farbe, gesprenkelt oder geadert und von der Weiche des Wachses. Sie hat einen sehr starken, angenehmen, dem Moschus ähnlichen Geruch und einen fettigen Geschmack. Bis zum Belauf von sechs Siebentheilen oder 85 Procent ihrer Gesammtmasse besteht sie aus einem wohlriechenden, in Alkohol löslichen Stoff, welcher den Namen Ambrein führt. Dieses ihres Hauptbestandtheils wegen wird sie als Parfüm gebraucht.

Ambra wird selten allein angewendet. Die Ambraessenz des Parfümeurs ist eine alkoholische Tinktur des Stoffes,

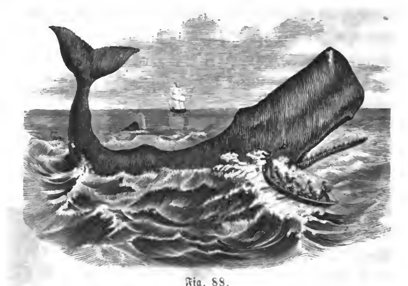


Fig. 88.
Potfisch. Physeter macrocephalus.

welcher Rosenöl, Nelkenöl und andere zugesetzt werden, um ihren Wohlgeruch zu erhöhen. Was unter dem Namen Zibethtinktur verkauft wird, entsteht durch Auszug von 1 Loth Zibeth mit einem halben Loth Ambra in 1 Quart rectificirten Weingeistes. Eine jede solche Tinktur, in der kleinsten Tropfenmenge dem Lavendelwasser, dem Zahnpulver, Haarölen, Toiletteseifen u. s. w. zugesetzt, theilt denselben den eigenthümlichen Geruch von Ambra und Zibeth mit.

In Stärke und Dauer des Wohlgeruchs sind die thierischen Riechstoffe ohne Gleichen. Ein mit Ambra befeuchtetes Taschentuch behält den Geruch davon, selbst wenn es mehrere Male gewaschen ist; Moschus und Zibeth sind kaum minder anhaltend. Dieser Eigenschaft verdanken jene Stoffe hauptsächlich ihren Gebrauch in der Parfümerie. Den flüchtigen Essenzen theilen sie einen Wohlgeruch mit, welcher

noch haftet, wenn längst die minder kräftigen Bestandtheile entschwunden sind. Ein sehr beliebtes gemischtes Parfüm, der Extrait d'Ambre der Pariser Parfümeure, ist folgendermaßen zusammengesetzt:

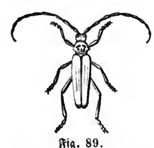
| | | |
|---|---|---|
| Dreifache Rosenessenz | 1/4 | Quart, |
| Ambraextract | 1/2 | „ |
| Moschusessenz | 1/4 | „ |
| Vanilleextract | 4 Loth. | |

Ein mit diesem Parfüm wohlgetränktes Tuch behält seinen Geruch auch noch nach dem Waschen.

Der hohe Preis des Ambra ebenso wie des Moschus und des Zibeth im Handel veranlaßt vielfache Verfälschungen dieser Stoffe sowohl bei uns, wie auch schon in den Gegenden, aus welchen sie eingeführt werden. Die Chemie des ersteren Stoffs ist noch keineswegs so genau bekannt, um die Hoffnung einer baldigen Darstellung seines wohlriechenden Bestandtheils auf künstlichem Wege zu rechtfertigen. Jedoch geben die Beobachtungen, daß trockener Auswurf der Kühe stark nach Ambra riecht — und daß selbst menschliche Excremente unter gewissen Formen der Behandlung einen sehr ausgesprochenen Geruch darnach annehmen — deutliche Anhaltspunkte, welche die Entdeckung einer künstlichen Darstellung der Ambra sehr möglich erscheinen lassen.

4. Insektengerüche. Unter den angenehmeren thierischen Gerüchen verdienen auch diejenigen, welche gewisse Insekten ausströmen, der Erwähnung. Dem Entomologen sind viele sehr stark riechende Insekten bekannt, worunter aber eine große Anzahl allerdings nicht gerade den Anspruch auf Wohlgeruch machen kann.

Der Moschuskäfer, Cerambyx moschata (Fig. 89), ein zu dem Geschlecht der Holzböcke gehörender Käfer, verdankt seinen Namen dem starken Moschusgeruch, der ihm anhaftet, und welchen verschiedene Blattkäfer in geringerem Maße mit ihm theilen. Die europäischen Ameisen entwickeln zwischen den Fingern zerrieben, oder in größeren Mengen zerknirscht, den wohlbekannten durchdringenden Geruch der Ameisensäure; diejenigen von Bahia in Südamerika, ein außerordentlich lästiges und verderbliches Insekt, geben dagegen in gleichem Fall einen starken Geruch nach Citronen von sich. Der Schwimmkäfer, Gyrinus natator, riecht so stark, daß, wenn verschiedene dieser Insekten mit einander aufbewahrt werden, sie sich dem Geruchsinn auf eine Entfernung von 5—600 Schritte bemerkbar machen. Der eigenthümliche Geruch der Aesche, Thymallus vulgaris, eines Süßwasserfisches, der nach verschiedenen Beobachtern demjenigen von Thymian oder von Honig gleichen soll, wird von Lloyd dem Umstand zugeschrieben, daß der Fisch von jenen Insekten lebt.


Fig. 89.
Moschuskäfer. Cerambyx moschata.

Beispiele dieser Art brauchen um so weniger in größerer Anzahl aufgeführt zu werden, als die chemische Beschaffenheit der Riechstoffe, welche die Insekten ausströmen, noch gänzlich unbekannt ist; auch ist bis jetzt von denselben noch nirgends ein Gebrauch gemacht worden.

Durch die in dem Vorhergehenden mitgetheilten That-

sachen werden manche anziehende Betrachtungen wach gerufen. Mehrere davon mögen zum Schluß noch angeführt werden:

Erstens, ein Umstand, welcher unsere Aufmerksamkeit zu fesseln werth ist, besteht in der außerordentlich geringfügigen Verbreitungsmenge, in welcher die wohlriechenden Stoffe thierischen Ursprungs sich immer noch unseren Sinnen bemerkbar machen. Ein noch so kleines Theilchen Moschus riecht nicht blos stark, wenn es zum ersten Mal der Luft ausgesetzt wird, sondern es behält diesen Geruch für eine ganz unendlich lange Zeit hindurch. Aber dieser Geruch kann doch blos durch kleine Theile des Stoffes hervorgebracht werden, welche unaufhörlich aus dem Moschus entweichen, solange derselbe in Berührung mit der Luft bleibt. Wie unermeßlich klein im Gewicht, wie ganz unfaßbar geringer Größe müssen nun die Massentheilchen sein, aus welchen dieser unaufhörlich strömende Stofferguß besteht!

Und auf die pflanzlichen Wohlgerüche läßt sich dieselbe Beobachtung gleicher Weise anwenden. Ein Stückchen Kampher wird Tage lang einen weiten Raum mit seinem Geruch anfüllen, ohne daß es dadurch den geringsten stofflichen Verlust dem Gewicht nach erlitte. Ein einzelnes Steinkleeblättchen wird Jahre lang seinen eigenthümlichen Geruch behalten und entwickeln, und doch ist die Menge des darin befindlichen Cumarins so ganz verschwindend gering, daß auch die feinste Wage sie nicht nachzuweisen vermöchte. Wie oft haben wir schon, ohne weiter darüber nachzudenken, gefunden, daß ein kleines im offenen Fenster stehendes Resedastöckchen einen langen Sommertag hindurch alle in das

Zimmer tretende Luft mit seinem Wohlgeruch erfüllte! Aber in heißen Klimaten ist diese Verbreitung der Pflanzengerüche namentlich des Morgens und des Abends noch viel stärker und wahrnehmbarer. Der Geruch der Balsambäume (Humirium) ist bis drei englische Meilen von der Küste Südamerika's wahrgenommen worden; eine Species des Raspelstrauchs, Tetracera, sendet ihren Duft ebensoweit von der Insel Cuba aus und die aromatische Luft der Gewürzinseln wird bis zu einer beträchtlichen Entfernung auf das Meer hinausgeweht. Die Mannichfaltigkeit der Gerüche ist grenzenlos und zeigt, wie unzähliger Combinationen einige wenige einfache Substanzen fähig sind, und die ungeheure Kleinheit der letzten materiellen Theilchen.

Die Menge an ätherischem Oel, welche dem Traubenwein sein eigenthümliches Aroma verleiht, ist auf blos ein Vierzigtausendtheil der Weinmasse und desjenigen, welches dem gerösteten Kaffee seinen besonderen Geruch giebt, auf ein Fünfzigtausendtheil seines Gewichts geschätzt worden; aber das in der Atmosphäre befindliche Ozon ist dem Geruchsinn noch entschieden wahrnehmbar, wenn es auch mit fünfhunderttausendmal seinem Gewicht Luft vermengt ist.

Zweitens. Die außerordentlich schöne und weise Einrichtung der Körperorgane, vermittelst welcher wir diese so ganz ungeheuer verdünnten Gerüche noch wahrzunehmen vermögen, muß gleichfalls ein Gegenstand der höchsten Bewunderung sein. Der Geruchsinn entdeckt und bestimmt augenblicklich die Gegenwart dieser unendlich kleinen Massentheilchen. Dies ist schon merkwürdig. Aber er thut noch viel mehr. Er unterscheidet genau zwischen ihnen und be-

stimmt den Eindruck, welchen er von der einen Klasse empfängt als angenehm, und von der andern Klasse als unangenehm. Und ebenso weiß er ganz genau die durch einen jeden Riechstoff hervorgebrachte angenehme Empfindung sicher nach ihrer Höhe und Art zu beurtheilen und zwar dies durch eine lange Reihe von Abarten und Abstufungen hindurch. Wie zart und fein muß die Bildung dieser Geruchsorgane sein! Wie erstaunlich ist es, daß dieselben in ihrer Thätigkeit ungestört und ungeschwächt eine lange Reihe von Jahren hindurch fortzufahren vermögen, obgleich jeder Augenblick dieselbe ohne Wissen und Willen in Anspruch nimmt!

Drittens. Die Geschichte der Wohlgerüche, deren wir uns erfreuen, veranschaulicht auf die merkwürdigste Weise, wie die allmächtige Chemie mit ihrem Zauberstab aus den häßlichsten und verworfensten Stoffen die angenehmsten, begehrtesten und verfeinertsten Luxusgenüsse des modernen Lebens zu schaffen vermag. Wie wundervoll ist diese Macht, wie herrlich ihr Besitz, wie nützlich ihr Ergebniß! Moschus und Ambra lassen sich künstlich darstellen. Bitter-Mandelöl wird fabrikmäßig erzeugt. Spieressenz und Wintergrünöl entfließen den chemischen Laboratorien. Geringe Weine treten durch einen chemischen Zusatz in die Reihe mit den köstlichen Erzeugnissen der gepriesensten Lagen. Aetherische Wohlgerüche ohne Zahl und Namen vermehren von Tag zu Tag das Verzeichniß erfreulicher Wohlgerüche! Welch' ein ungeheurer Ueberfluß von wohlriechenden Stoffen dringt auf uns ein, von denen die Vorzeit weder den leisesten Begriff, noch auch die Mittel besaß, sich dieselben zu verschaffen.

In der That bietet diese Geschichte ein anderes höchst merkwürdiges Beispiel von der Art und Weise, in welcher die chemische Forschung der Neuzeit zur Erschaffung neuer Künste und Gewerbe wirkt — wie sie neue und unbekannte Luxusgegenstände zu erfinden weiß — aber auch die Schönheit und Behaglichkeit des modernen Lebens erhöht, verwohlfeilert und verbreitet — und auf diese Weise zur Verfeinerung der Sitten, zur Abglättung von Rohheit und zur Bildung überhaupt nicht wenig beiträgt. Sie entfaltet vor den Augen des Lesers ein neues, fast unabsehbares Feld, auch für praktische und ökonomische Forschung, lehrt, wie werthvoll die Chemie für jeden Stand und Lebensgang ist und wie die Untersuchungen des Laboratoriums auch zu einer Quelle des Geldgewinns in einem Bereich werden können, wo man eher alles Andere als diese gesucht haben würde.

---

## Sechsundzwanzigstes Kapitel.

# Die Gerüche, die uns abstoßen.

### Natürliche Mißgerüche.

Verschiedenheit der Meinungen hinsichtlich der Mißgerüche. — Abstoßende mineralische Gerüche. — Schwefelwasserstoffgas; seine Eigenschaften und Erzeugung in der Natur. — Schweflige Säure wird von Vulkanen entbunden; ihre erstickende Wirkung. — Salzsaures Gas. — Abstoßende Pflanzengerüche. — Zwiebel und Knoblauch. — Knoblauchöl. — Schwefelallyl. — Schwefel, ein Bestandtheil vieler Mißgerüche. — Assafötida. — Das Oel daraus. — Weitverbreiteter Verbrauch der Pflanzen, welche Allyl enthalten; dieselben befriedigen eine natürliche Begierde; in der Natur kommen sie in besonderer Ausdehnung vor. — Meerrettig und Senf enthalten gleichfalls Allyl. — Die Stinkmelde. — Die in derselben enthaltene eigenthümliche abstoßend riechende Verbindung findet sich auch in faulenden Fischen; wirthschaftliche Verwendung derselben in der Küche. — Die Aaspflanzen. — Saussurea und Stapelia. — Manche Gerüche sind nur deshalb unangenehm, weil sich Erinnerung unangenehmer Dinge an dieselben knüpft. — Abstoßende thierische Gerüche: Ziegenbock, Dachs und Stinkthier. — Wirkung kleiner Gaben von Schwefel und Tellurium. — Mißgerüche als Vertheidigungswaffen. — Insectengerüche. — Die Fäulniß thierischer Körper; Bedingungen, welche sie befördern; Stoffe, welche dabei entbunden werden. — Deren ungesunde Beschaffenheit. — Grabgewölbe und Friedhöfe. — Thierische Auswürfe; eigenthümliche Stoffe und Mißgerüche, die sich aus denselben entwickeln.

Der abstoßenden Gerüche giebt es wahrscheinlich eine eben so große Anzahl, als der wohlriechenden. Zwischen beiden aber liegt noch ein weites streitiges Feld, in Hinsicht dessen noch die größte Meinungsverschiedenheit vorherrscht.

Was für die eine Person ein Wohlgeruch, ist für die andere manchmal geradezu abscheulich. Schon Plutarch erzählt, daß, als ein spartanisches Weib die Berenice, die Frau des Dejotarus besucht habe, die eine davon so stark nach wohlriechender Salbe und die andere hingegen so sehr nach Butter, die man damals vielfach zur Einfettung des Körpers benutzte, gerochen habe, daß Beiden übel geworden sei; und so ist es gerade noch, selbst unter den verfeinertsten und gebildetsten Ständen. Obgleich nämlich durch Cultur und Gebrauch derartiger Geschmack vielfach verbessert wird und die von den Riechstoffen auf die Geruchorgane hervorgebrachten Wirkungen in gewissem Grad durch die Körperbeschaffenheit des Einzelnen geregelt werden, so bestimmt doch in der Regel und gewöhnlich die Gewohnheit von früh auf das Urtheil, welches wir uns über das Angenehme oder das Unangenehme bilden.

Allein, wie es gewisse Wohlgerüche giebt, welche fast Jedermann erfreuen, so giebt es auch bestimmte Gerüche, die fast Jedermann zuwider sind. Mit einem guten deutschen Wort bezeichnet, riechen sie nicht mehr, sondern sie stinken. Von diesen bekannten abstoßenden Gerüchen erzeugen sich manche auf natürlichem Wege, während andere wieder das Ergebniß künstlicher Vorgänge sind. Das gegenwärtige Kapitel wird sich blos mit den in der Natur vorkommenden üblen Gerüchen beschäftigen. Von diesen sind einige mineralischen, andere wieder pflanzlichen und die dritten endlich thierischen Ursprungs.

I. Ueble mineralische Gerüche. Die bekanntesten und gewöhnlichsten unter den im Mineralreich erzeugten

unangenehmen Gerüche sind der Schwefelwasserstoff und die schweflige Säure. Dem ersteren verdanken vielberühmte Mineralwasser, wie z. B. dasjenige von Aachen, Baden, Warmbrunn u. s. w. ihren eigenthümlichen Geschmack und Geruch nach faulen Eiern; das letztere entwickelt sich aus dem Krater thätiger Vulkane und aus Spalten und Rauchkegeln in vulkanischen Gegenden. Gelegentlich entbinden die feuerspeienden Berge daneben noch Salzsäure.

1. Schwefelwasserstoff. Wenn man gewöhnlichen Schwefel und Eisenfeilspäne in einem rothglühenden Tiegel schmelzt, so verbinden sich dieselben mit einander chemisch und bilden ein schwarzes Schwefeleisensalz. Füllt man dieses Schwefeleisen in einen Kolben oder eine Retorte und gießt mittelst des Trichters mit zwei bis drei Theilen Wasser verdünnte Schwefelsäure darauf, so entwickelt sich ein Gas, ohne daß gewöhnlich eine Erwärmung der Mischung nothwendig wird. Diese Luftart oder dieses Gas besteht aus Schwefel und Wasserstoff und wird deshalb Schwefelwasserstoffgas genannt. Es läßt sich in einer Glocke über Wasser ganz auf gewöhnliche Weise sammeln (Fig. 90).

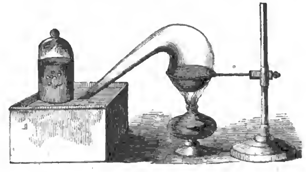


Fig. 90.

Es ist farblos, zeichnet sich jedoch durch einen schwefeligen Geschmack und einen außerordentlich durchdringend stinkenden schwefelartigen Geruch aus, welcher ganz demjenigen fauler Eier ähnlich ist. Es ist ungefähr um ein Fünftheil schwerer, als die gewöhnliche Luft, mit blauer Flamme und mit Schwefelgeruch brennbar, und für die Athmungswerkzeuge ein wahres Gift. Ein Raumtheil davon mit 1200 Raumtheilen Luft gemengt, vergiftet diese schon für Geflügel, und in 1 auf 100 stirbt schon ein Hund. Ist deshalb auch nur eine vergleichsweise kleine Menge davon in der Luft, die wir athmen, befindlich, so wird dieselbe dadurch schon gesundheitsschädlich. Wasser vermag zwei und einhalbmal seines Volums von diesem Gas aufzulösen oder einzuschlucken und erlangt dadurch gleichzeitig dessen Geruch und Geschmack.

Häufig erzeugt sich dieses Gas auf natürlichem Wege im Innern der Erde, und indem es sich aufwärts seinen Weg durch die Felsenrinde bahnt, wird es von Quellen absorbirt und verleiht diesen dann den unangenehmen Geschmack, welchen wir an den sogenannten Schwefelwassern finden. Der Gehalt derselben an Schwefelwasserstoff ist auch Schuld daran, daß ein Gemisch dieser Wasser mit anderen Mineralquellen, welche Eisen enthalten, sich schwarz färbt.

Auch von morastigen und sumpfigen Stellen, wo sich Pflanzenreste in Gegenwart eines Wassers, welches Gyps (schwefelsauren Kalk) enthält, zersetzen, entwickelt sich häufig dieses Gas; und sein Geruch wird in vielen Fällen wahrgenommen werden, wo in feuchten Böden Gyps in Berührung mit verwesenden Wurzeln und Blättern geräth.

In vulkanischen Gegenden strömt es in noch reicheren Massen aus der Erde, wie z. B. aus den Sprüngen und Oeffnungen der Solfatara's bei Puzzuoli in Italien, wo es in Vermischung mit Dampf und anderen Gasen emporsteigt und seinen Gestank oft auf weite Strecken hin verbreitet. In solchen Gegenden wird der Geruch dieses Stoffs zum ernsten Uebelstand und zur Ursache von körperlichem Mißbehagen und Unwohlsein.

Die Schwefelkiese der Kohlenbergwerke erleiden, wenn sie an der freien Luft in Haufen gesetzt werden, durch die Einwirkung der atmosphärischen Feuchtigkeit eine allmäliche Zersetzung. Eines der Ergebnisse dieser Zersetzung ist die Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas, welche manchmal in so starkem Maße vor sich geht, daß dadurch die ganze unmittelbare Umgegend leidet und ungesund wird.

Dies Gas besteht, wie erwähnt, blos aus Schwefel und Wasserstoff und zwar in dem Verhältniß von auf je 100 Theilen

| | |
|---|---|
| Wasserstoff . . . . . | 5,9 |
| Schwefel . . . . . | 94,1 |
| | 100 |

so daß eine verhältnißmäßig geringe Menge Wasserstoff den Schwefel zur Annahme der gasförmigen Gestalt, zur Entwickelung des stinkenden Geruchs und der merkwürdigen giftigen Eigenschaften dieses Gases bestimmt.

2. Schweflige Säure. Schwefel in der Luft angezündet brennt mit bleicher blauer Flamme und wird dadurch in ein schweres, saures Gas oder einen Dampf verwandelt, der sich durch eigenthümlichen erstickenden Geruch auszeich-

net. Derselbe ist als der Geruch brennenden Schwefels überall wohl bekannt. Gebildet wird er durch die Verbindung des Schwefels mit seinem eignen Gewicht Sauerstoff der Atmosphäre und von den Chemikern wird er schwefligsaures Gas genannt. Er ist 2⅕ mal schwerer als gewöhnliche Luft, erzeugt in der Lunge Husten und bei fortgesetztem Einathmen Erstickung.

Diese Luftart strömt aus den Kratern thätiger Vulkane, aus Rissen und Spalten in der Erde vulkanischer Gegenden oder aus den Schwefelquellen, welche oft noch da sich finden, wo die vulkanische Thätigkeit noch nicht erloschen ist. Sein Geruch ist nicht minder unangenehm, wie derjenige des Schwefelwasserstoffgases und wirkt bei dem Einathmen sogar noch erstickender.

Der allgemeine Widerwillen gegen dies Gas tritt deutlich zu Tag dadurch, daß man es überall dahin versetzt, wo man sich den Schauplatz der Qualen eines zukünftigen Lebens oder der Hölle denkt. So haben wir in dem Buch der Offenbarungen „den See, der mit Feuer und Schwefel brennt, welcher ist der zweite Tod;" und in Milton's Beschreibung findet sich folgende Stelle:

„ — — — Wo Frieden
Und Ruhe nimmer weilt; die Hoffnung selbst,
Die Alle tröstet, flieht; endlose Qual
Stets wächst, so wie das Feuermeer, genährt
Von ewig glühendem Schwefel ohn' Erlöschen."

3. Salzsaures Gas. Wenn man Schwefelsäure auf gewöhnliches Kochsalz gießt, so entwickeln sich weiße Dämpfe, welche Husten erzeugen, sehr erstickend wirken und dem Geruchsinn außerordentlich zuwider sind. Diese Dämpfe be-

stehen aus Salzsäure, einem bekannten Stoff, welcher früher saurer Salzgeist hieß. Dieselben werden vom Wasser mit großer Schnelligkeit verschluckt; und wenn sie mittelst einer gekrümmten Röhre in eine mit Wasser gefüllte Flasche (Fig. 91) geleitet werden, bis das letztere gesättigt ist, so bilden sie jene außerordentlich scharfe und ätzende saure Flüssigkeit, welche unter dem Namen Salzsäure oder Salzgeist überall im Handel vorkommt.

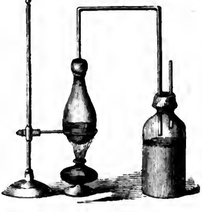


Fig. 91.

Dämpfe dieses Gases werden manchmal ebenfalls von thätigen Vulkanen ausgeströmt, haben aber selten einen nachtheiligen Einfluß auf die anwohnende Bevölkerung. Als die beiden gewöhnlichsten und bekanntesten üblen Gerüche mineralischen Ursprungs sind daher blos das Schwefelwasserstoffgas und das schwefligsaure Gas zu betrachten. Von beiden ist das erstere bei Weitem am meisten verbreitet, tritt am häufigsten auf und bringt den allgemeinsten Nachtheil hervor. Das schwefligsaure Gas entsteht auf natürlichem Wege blos in der Nähe von Vulkanen oder wo sonst Schwefel auf natürliche Weise an der Luft verbrennt.

II. Ueble pflanzliche Gerüche. In dem Pflanzenreich finden wir eine weit größere Anzahl von abstoßen-

den Gerüchen wie in dem Mineralreich, und viele derselben entströmen lebenden Pflanzen, welche ein eigenthümliches, flüchtiges Oel erzeugen und enthalten, wovon ihr Geruch herrührt. Unter diesen mögen das Lauchgeschlecht, die Assafötidapflanze und der stinkende Gänsefuß näher betrachtet werden, nicht allein, weil sie sämmtlich Gerüche verbreiten, die in concentrirter Gestalt wenigstens allgemein für höchst unangenehm gehalten werden, sondern weil auch die Chemie ihrer übelriechenden Stoffe gegenwärtig besser bekannt und entwickelter ist, als diejenige irgend anderer Substanzen von gleicher Art und Abstammung.

1. Knoblauch und Zwiebel. Eine bei uns überall in feuchten Laubwäldern und auf schattigen Wiesen vorkommende Pflanze ist der Bärenlauch, Allium ursinum. Wenn dieselbe in Blüthe steht, verbreitet sie einen höchst unangenehmen Knoblauchgeruch durch die Luft und theilt auch einen ähnlichen unangenehmen Geschmack der Milch der Kühe mit, welche davon gefressen haben. Wird die Pflanze mit Wasser in einer Retorte destillirt, so geht ein schweres, flüchtiges Oel mit über und kann aus der Vorlage gesammelt werden. Alle Pflanzen des großen Lauchgeschlechtes, die gemeine Zwiebel, der Schnittlauch, die Schalotte, der Porree, der Küchenlauch und der Knoblauch liefern durch Destillation mit Wasser dasselbe Oel (Fig. 92).

Dies flüchtige Oel ist von bräunlichgelber Farbe, schwerer als Wasser und besitzt den eigenthümlichen Geruch der Pflanzenklasse, aus welcher es gewonnen wird, jedoch in der allerstinkendsten und concentrirtesten Weise. Es ist dies eben ihr eigenthümlicher Riechstoff, und die Stärke seines

Geruchs mag aus der Thatsache entnommen werden, daß, so stark auch der Knoblauch selbst riecht, doch 30—40 Pfd. davon zur Herstellung einer einzigen Unze von diesem Oel nothwendig sind.



Der Knoblauch. Allium sativum. Die Zwiebel. Allium cepa.

Fig. 92.

Wir haben gesehen, daß eine große Klasse der flüchtigen Parfüme, welche aus Pflanzen gewonnen werden — wie das Rosenöl, Citronöl u. s. w. — blos aus den zwei Grundstoffen Kohlenstoff und Wasserstoff bestehen. In diesem stinkenden Oel des Knoblauchs findet sich nun ebenfalls eine flüchtige Substanz, welche blos aus Kohlenstoff und Wasserstoff besteht, und die nach dem Geschlechtsnamen (Allium) der Pflanzen, worin sie vorkommt, den Namen Allyl erhalten hat. Dieser Stoff hat jedoch, statt eines angenehmen, einen höchst widrigen Geruch. Er verbindet sich auch mit dem Schwefel und bildet mit diesem ein flüchtiges Oel von ganz unglaublichem Gestank. Dieses zusammengesetzte Oel nennen die Chemiker Schwefel-Allyl und gerade dieser Stoff findet sich in dem Knoblauch und verleiht ihm sowohl, wie der Zwiebel ihren eigenthümlichen Geruch und Geschmack. Schnittlauch, Schalotte, Küchenlauch, Rocambol und jene Zwiebel (Allium leptophyllum), von welcher die Gebirgsbevölkerung Indiens lebt — alle verdanken ihren besonderen Geruch dem nämlichen schwefelhaltigen Knoblauchöl. Die

beziehungsweise Mildheit verschiedener dieser Pflanzenerzeugnisse sowohl, wie von vielen Arten der gemeinen Zwiebel hängt blos von der Verhältnißmenge an Knoblauchöl ab, die sie jeweilig enthalten. Der unangenehme Geruch des Athems aber, welcher sich nach dem Genuß einer dieser Pflanzen kund giebt, wird nur durch die fortwährende Anwesenheit einer kleinen Menge dieses Oels in der Luft, die wir aus der Lunge athmen, zu erklären sein.

Diese stark riechende Verbindung erinnert in der Kraft und Dauer ihres Geruchs an die im vorhergehenden Kapitel beschriebenen thierischen Riechstoffe Moschus, Zibeth und Ambra. Gerade so wie Moschus dringt sie durch die Poren der Haut des Knoblauchessers, giebt seinem Athem, überhaupt dem ganzen Menschen, ihren eigenthümlichen, widerwärtigen Geruch; während sie auch ebenso, wie die narkotischen Stoffe des Opium, wahrscheinlich unverändert in die Milch der Thiere, die sie genießen, übergeht. Die außerordentliche Kraft und das Anheftungsvermögen ihres Geruchs läßt sich schon aus der wohlbekannten Thatsache entnehmen, daß ein Messer, womit Zwiebeln geschnitten worden sind, den Geruch und Geschmack nach diesem Oel lange Zeit hindurch behält und sogar wieder auf andere Gegenstände überzutragen vermag.

Ebenso mag die Aufmerksamkeit wohl auf den Umstand gelenkt werden, daß, wie die abstoßendsten mineralischen Gerüche Schwefelverbindungen sind, so auch das stinkende Knoblauchöl eine Schwefelverbindung, schwefelsaures Allyl ist; überhaupt finden wir, daß der Schwefel auch zu ande-

ren üblen Gerüchen, sowohl natürlichen, wie künstlichen, häufig in enger Beziehung steht.

2. **Assafötida** oder **Teufelsdreck** ist der eingetrocknete Saft des stinkenden Steckenkrautes, Ferula assafoetida, einer Pflanze, welche vorzugsweise in Persien wächst und daselbst angebaut wird. Bei der Ernte wird der Stengel der Pflanze unmittelbar über der Wurzel abgeschnitten, wie dies in Figur 93 dargestellt ist — die Wurzel bleibt im Boden und schwitzt nach oben einen Saft aus, der an der Schnittfläche eintrocknet und alsdann abgekratzt wird. Er besitzt einen dem Knoblauch ähnlichen Geruch, nur ist derselbe viel stärker, stinkender, durchdringender und namentlich für die Europäer ganz außerordentlich unangenehm. Er wird in Thierhäute eingepackt und hoch oben in den Mastkörben der Schiffe verladen, weil er durch seinen Geruch den Aufenthalt mit größeren Massen zusammen in demselben Raum wahrhaft unerträglich macht. An Dauer gleicht er den thierischen Riechstoffen; noch nach Jahren läßt sich wahrnehmen, wo früher die geringste Quantität davon aufbewahrt worden ist.

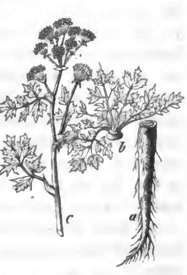



Fig. 93.

Assafötidapflanze. Ferula assafoetida.
a. Wurzel mit abgeschnittener Krone, damit der Saft ausschwitzen kann,
b. Krone mit den Wurzelblättern;
c. blühender Stengel.
Maß: 1 Zoll = 1 1/2 Fuß.

Merkwürdiger Weise wird er in Asien gerade nicht so verabscheut, wie in Europa. Denn obgleich der Teufelsdreck immer vor den Städten abgeladen werden muß, so bildet er doch einen bedeutenden Handelsartikel und wird in Persien vielfach als Gewürz der Speisen verwendet.

Wenn dieser harzige Stoff mit Wasser destillirt wird, liefert er ebenfalls eine geringe Menge eines flüchtigen Oeles, welches bei der Abkühlung erstarrt und den stinkenden Geruch des natürlichen Stoffes in der concentrirtesten Form von sich giebt. Sein Geruch hat viel Aehnlichkeit mit dem Knoblauchöl, ist jedoch, soweit dies möglich ist, noch viel abstoßender; merkwürdiger Weise gleicht es auch in der Zusammensetzung dem Knoblauchöl. Es enthält nämlich denselben eigenthümlich riechenden Körper, das Allyl, und zwar ebenfalls in einer Verbindung mit Schwefel. Der einzige Unterschied in der Zusammensetzung dieser beiden Oele scheint der zu sein, daß das Oel von Assafötida eine größere Menge Schwefel als das Knoblauchöl enthält.

In Bezug auf diese zusammengesetzten Oele und ihre Verhältnisse sind hauptsächlich dreierlei Umstände hervorzuheben.

Erstlich, daß Pflanzenerzeugnisse von so ungleicher Art, wie Zwiebel, Knoblauch und Assafötida, die noch dazu in so verschiedenen Klimaten wachsen, doch ihren Geruch und Geschmack dem Vorhandensein derselben eigenthümlichen Verbindung (Allyl) verdanken.

Zweitens, daß der abstoßende Geruch der Oele, welche diese Pflanzen liefern, auf das Innigste mit der Gegenwart des Schwefels als eines wesentlichen Theiles ihrer chemischen

Natur in Verbindung steht; und daß gerade das am abstoßendsten Riechende davon, das Assafötidaöl, auch die größte Menge Schwefel enthält.

Drittens, daß ohne irgend welche Kenntniß von diesen besonderen chemischen Verhältnissen der fraglichen Pflanzen zu haben, dennoch verschiedene Menschenracen in den verschiedensten Theilen der Welt dieselben seit den ältesten Zeiten als Gewürz für ihre Speisen gewählt und sie in reichlichstem Maße gebraucht haben. In Deutschland, England und ganz Nordeuropa bildet die Zwiebel das eigenthümliche, einheimische Nationalgewürz; der Franzose setzt seinen feinsten Gerichten gern etwas Knoblauch oder Schalotte zu und in Polen und Rußland bildet der Knoblauch die Hauptzuthat der Speisen. Noch stärker wird er in Italien, Portugal und Spanien verwendet; die Zwiebel ist in beiden letztgenannten Ländern nicht mehr Gewürz, sondern das tägliche Brod. Wahrscheinlich stammt dieser Geschmack der iberischen Halbinsel aus dem nördlichen Afrika. Dort sind überall — von den Küsten des Atlantischen Meeres bis zu den Quellen des Nil — Knoblauch und Zwiebel die geschätztesten Würzen der allgemeinen Nahrung; Araber, Mauren und aethiopische Völker sind gleichmäßig dafür eingenommen; Knoblauch und Salz unter die Zunge gelegt wird bei den Arabern als ein Mittel gegen Durst und Fieber betrachtet; und dieser Geschmack geht bis in die entferntesten Zeiten zurück. Schon als vor vielen Tausend Jahren die Kinder Israels durch die Wüste zogen, murrten sie und sagten: „Wir gedenken der Fische, die wir in Aegypten umsonst aßen, und der Kürbis, Pheben, Lauch, Zwiebeln und Knoblauch" — bekanntlich

hat sich dieser Geschmack unter dem Volk Gottes bis heute erhalten und macht den Verkehr mit demselben zuweilen etwas unangenehm. Auch die alten Aegypter aßen die Zwiebeln in Menge und gaben sie namentlich dem Arbeitervolke; die neueren Aegypter lieben sie noch so sehr, daß sie dieselben sogar in ihrem Paradies wachsen lassen. Noch heut zu Tage aber besitzt auch die Zwiebel vom Nil einen besonders trefflichen Geschmack und minder strengen Geruch. Die Asiaten verlangen hingegen noch kräftigere Gewürze. Bei ihnen vertritt die Assafötida sowohl die Stelle der milderen Zwiebel, wie diejenige des strengeren Knoblauchs.

Sonderbar ist es, daß der eigenthümliche Geschmack für diese chemische Verbindung von Schwefel und Allyl so weit verbreitet herrscht und daß zu seiner Befriedigung Pflanzenstoffe von so außerordentlich verschiedener äußerer Erscheinung ausgewählt worden sind. Gerade wie es der Fall ist mit den Aufgußgetränken und den narkotischen Stoffen, scheint der Mensch bei dieser Wahl durch eine Art von menschlichem Instinkt geleitet worden zu sein, der ihn blindlings, wie es geschehen, auf solche Pflanzen führte, welche dem Körper die nämlichen chemischen Verbindungen darzubieten vermochten.

Und um die Führung dieses Instinktes zu erleichtern — die Mittel zur Befriedigung der natürlichen Begierde möglichst ausgedehnt zu liefern — scheinen diese Knoblauch duftenden Verbindungen durch das Pflanzenreich noch in weit größerem Maße verbreitet zu sein, als den Physiologen bis jetzt bekannt geworden ist. Verschiedene Arten der Petiveria, welche in Westindien, Brasilien und an dem

östlichen Abfall der Andes wachsen, besitzen einen außerordentlich stark ausgesprochenen Knoblauchgeruch. Dies ist namentlich der Fall mit der Peliveria alliacea, dem sogenannten Guinea-Hühnergras, in Westindien, ferner bei der P. Tetrandra; bei der Seguirea alliacea, deren Wurzel, Holz und Blätter sehr stark nach Knoblauch oder Assafötida riechen und in Brasilien zu heilkräftigen Bädern verwendet werden; ebenso bei einer andern Art Petiveria, Ajo del Monte genannt, welche eine der riesigen Zierden des bolivianischen Urwalds am östlichen Abhang der Cordilleren bildet.

Künftige Forschung wird wahrscheinlich lehren, daß diese Allylverbindungen einen eigenthümlichen physiologischen Einfluß auf den Körperbau äußern, durch welchen bestimmte natürliche Bedürfnisse desselben befriedigt und allgemeines Wohlbefinden gehoben werden. Noch wahrscheinlicher gemacht wird dies durch den Umstand, daß Meerrettig und Senf — welche als Gewürz so außerordentlich viel gebraucht werden, ihre eigenthümlichen Eigenschaften gleichfalls dem Gehalt an Verbindungen des nämlichen Stoffes — des Allyls — verdanken.

3. Meerrettig und Senf. Wenn man die Wurzelstangen des gewöhnlichen Meerrettigs mit Wasser destillirt, so liefern sie ein flüchtiges Oel, welches den beißenden Geruch und Geschmack der natürlichen Wurzeln in concentrirtem Maße besitzt. Dieser Geruch ist allerdings für die meisten Menschen keineswegs unangenehm; aber das Oel verdient an dieser Stelle dennoch Erwähnung, weil es denselben zusammengesetzten Körper, das Allyl, enthält, welcher in

den Oelen von Knoblauch und Assafötida sich findet. In dem Meerrettig ist es inzwischen nicht blos mit Schwefel, sondern auch noch mit einem zweiten Stoff verbunden, welcher den Chemikern unter dem Namen Cyanogen bekannt ist. Dem Gehalt an diesem Cyanogen (Cyan-Gas, Blaustoff-Gas) sind die eigenthümlichen von denjenigen der oben angeführten Pflanzen abweichenden Eigenschaften des Meerrettigs zuzuschreiben. Geruch und Geschmack seines Oels sind zwar außerordentlich scharf und beißend, doch besitzt dasselbe nur wenig von dem stinkenden Charakter, welcher diejenigen des Knoblauchs und der Assafötida auszeichnet.

Der eigenthümliche, durchdringende Geruch, der brennende, scharfe Geschmack und die blasenziehende Eigenschaft des Senfs kommen ebenfalls von dem Vorhandensein desselben flüchtigen Oeles her, welches sich im Meerrettig findet. Ebenso ist dasselbe im Löffelkraut, Cochlearia officinalis, in den Wurzeln des Läuchels, Alliaria officinalis, und wahrscheinlich in unserer gewöhnlichen Gartenkresse, in Rettig, Radieschen und ähnlichen scharfschmeckenden Pflanzengattungen enthalten. Wahrscheinlich rührt deren eigenthümlich beißender Geschmack blos von dem Vorhandensein dieses Oeles her; und wie es der Fall mit den knoblauchriechenden Pflanzen ist, so hat auch wahrscheinlich ein instinktives Bewußtseyn von ihrem gesunden heilkräftigen Einfluß auf den Körperbau den Menschen dahin geführt, dieselben in so vielen Theilen der Erde in außergewöhnlichem Maße zu verwenden.

4. Der stinkende Gänsefuß oder die Stink-

melde, Chenopodium olidum (Fig. 94), ist eine andere Pflanze, welche, überall bei uns wildwachsend, längst wegen ihres unangenehmen Geruchs berüchtigt ist. Derselbe ähnelt demjenigen faulenden Harns oder verwesender Seefische. Der Stoff, von welchem dieser Geruch herrührt, ist in neuerer Zeit für die chemische Physiologie eben so interessant geworden, wie derjenige, welchem Knoblauch und Assafötida ihre besonderen Eigenschaften verdanken.



Fig. 94.
Die Stinkmelde.
Chenopodium olidum.
Maß: 1 Zoll = 6 Zoll.

Wird eine bestimmte Menge dieser Pflanze zusammen mit einer Lösung von gewöhnlicher Soda destillirt, so geht eine flüchtige alkalinische Substanz über, welche nach Stockfisch, gekochten Krebsen, nach Heringslake oder nach etwas alt gewordenen Schellfischen riecht. Diesem Stoff haben die Chemiker den etwas hochtönenden Namen Trimethylamin gegeben.

Nun ist aber ein merkwürdiger Umstand in Bezug auf dieses Pflanzenerzeugniß die Thatsache, daß, wenn man Heringslake in der nämlichen Weise mit Soda destillirt, ganz dieselbe flüchtige Substanz, nur in noch reichlicherer Menge, wie von der Stinkmelde gewonnen wird. Eine und dieselbe chemische Verbindung erzeugt sich daher auf natürlichem Wege sowohl in der lebenden, wachsenden Pflanze, wie in den Stoffen des todten, sich zersetzenden Fisches, und

jedem derselben theilt sie den nämlichen wohlbekannten, durchdringenden und abstoßenden Geruch mit, durch welche sie sich überall bemerkbar machen.

Die Geschichte dieses Stoffs Trimethylamin veranschaulicht daher auf interessante Weise den Weg, auf welchem die Chemie Licht in natürliche Erscheinungen bringt. Er ward durch besonderen chemischen Prozeß in dem Laboratorium gebildet und erhalten und seine merkwürdigen Eigenschaften waren bestimmt, lange bevor er noch sowohl aus übelriechenden Pflanzen, wie aus verwesenden Fischen dargestellt worden war. Erst der Geruch der künstlichen Verbindung leitete auf die Möglichkeit, zuerst, daß sie auch die Ursache des abstoßenden Geruchs der lebenden Pflanze und sodann desjenigen des todten Thierkörpers sein könne. Darauf folgende Untersuchungen thaten die Richtigkeit dieser Vermuthungen dar, indem sie den Stoff durch die oben beschriebenen Prozesse aus jenen beiden Gegenständen gewannen. Gerade wie es der Fall mit vielen natürlichen Pflanzenriechstoffen ist, können wir nunmehr den übelriechenden Bestandtheil der Stinkmelde mit Leichtigkeit darstellen, obgleich derselbe bis jetzt noch keine chemische Verwendung gefunden hat.

Trimethylamin ist übrigens nicht der einzige bekannte Stoff mit jenem ausgesprochenen Fischgeruch. Eine andere flüchtige alkalische Verbindung, das Propylamin, läßt sich dem Geruch nach kaum von dem ersteren unterscheiden. Diese beiden Stoffe bestehen nämlich aus denselben in den gleichen Verhältnissen mit einander verbundenen Grundstoffen — d. h. sie sind isomerisch. Nichts desto weniger sind ihre chemischen Verhältnisse und ihre chemische Natur gänz-

lich verschieden. Die Gruppirung von den sechs Atomen Kohlenstoff (C.) neun Wasserstoff (H.) und einem Stickstoff (N.), woraus die zwei Verbindungen bestehen, stellt sich folgendermaßen dar:

| | Trimethylamin | Propylamin |
|---|---|---|
| | $O_2.\ H_3.$ } | $H.$ } |
| | $C_2.\ H_3.$ } N. | $H.$ } N. |
| | $C_2.\ H_3.$ } | $C_6.\ H_7.$ } |
| Summa: | $C_6.\ H_9.\ N.$ | $C_6.\ H_9.\ N.$ |

Die Bedeutung dieser Darstellung der Zusammensetzung der beiden Verbindungen ist folgende:

$C_2.\ H_3.$ bildet einen Stoff mit Namen Methyl,
$C_6.\ H_7.$ „ „ „ „ „ Propyl,

$H_3.\ N.$ oder $\left.\begin{matrix}H.\\H.\\H.\end{matrix}\right\}$ N. bildet Ammoniak.

Setzen wir nun statt eines der Atome Wasserstoff (H.) in dem Ammoniak ein Atom Propyl, so erzeugt sich das oben dargestellte Propylamin; oder ersetzen wir jedes der drei Atome Wasserstoff durch eins Methyl, so haben wir das oben dargestellte Trimethylamin. Dergleichen Versetzungen können wir in unseren Laboratorien wirklich und leicht vornehmen; und solchergestalt werden wir auch befähigt, uns eine richtige Vorstellung zu machen von der Weise, in welcher zusammengesetzte Körper dieselben Grundstoffe in denselben Verhältnissen enthalten und doch in ihren Eigenschaften so sehr von einander verschieden sein können. Das

Propylamin findet sich in den Blüthen des gemeinen Weißdorns, Crataegus oxyacantha, des Birnbaums, Pyrus communis, und der Eberesche, Sorbus aucuparia. Die Blüthen dieser Bäume zeichnen sich durch mehr oder minder vorherrschenden üblen Geruch nach verwesendem Fisch aus.

Das Interesse, welches die abstoßenden Gerüche dieser Art bieten, ist übrigens von demjenigen, das die Allylverbindungen auszeichnet, wesentlich verschieden. Die letzteren werden überall aufgesucht und in der größten Ausdehnung verbraucht; die ersteren dagegen werden allgemein vermieden; weder Instinkt noch Erfahrung hinsichtlich ihrer guten Wirkungen auf den Körperbau haben bis jetzt irgendwo den Menschen darauf gebracht, sie zu benutzen.

Inzwischen ist es doch möglich, daß diese fischduftenden Verbindungen noch einmal später ihren Weg in die Küche nehmen — so zur Würze nachgeahmter Fisch- oder Krebs-Pasteten und Suppen, zur Darstellung von Fischsaucen u. s. w. Mit der Anwendung von etwas Kunst und Geschicklichkeit mögen wohl noch dergleichen Zubereitungen auf den Tisch kommen und dem Gaumen ebenso behagen, wie die ächten Erzeugnisse der See, wenn sie auch nichts enthalten, was mit der letzteren irgendwie in Verbindung stände.

5. Aaspflanzen. Wie der Gänsefuß nach verwesendem Fisch riecht, so giebt es auch viele Pflanzen, welche einen starken Geruch nach faulem Fleisch besitzen. Die Blüthen der blasenköpfigen Saussurea haben denselben im höchsten Grad; und die Stapelias einen so stinkenden und unangenehmen Aasgeruch, daß sie den Namen Aaspflanzen erhalten haben, und sogar die Fliegen dadurch in ihrem Instinkt

getäuscht werden und ihre Eier darauf legen, indem sie die Pflanzen für wirkliches verwesendes Fleisch halten. Auch der gegohrne Saft der mexikanischen Agave, welcher den in Mittelamerika so beliebten Pulque bildet, hat einen merkwürdigen Geruch nach faulem Fleisch.

Die chemische Verbindung, oder die Verbindungen, von welchen dieser Aasgeruch herrührt, sind noch unbekannt. In den lebenden Stapelias erzeugt sich derselbe so zu sagen als eine natürliche Ausscheidung — in dem Saft der Agave als ein Ergebniß der Gährung — und in dem todten verwesenden Fisch als eine Folge der eingetretenen Fäulniß. Entweder ist es nun ein und der nämliche Stoff, von welchem in allen diesen Fällen der Geruch herrührt, oder derselbe wird durch verschiedene Stoffe von der nämlichen chemischen Beschaffenheit erzeugt — welche wahrscheinlich alle zu derselben Klasse von flüchtig alkalinischen Verbindungen gehören, wie das Trimethylamin in der Stinkmelde und im Stockfisch.

Diese innige chemische Verwandtschaft zwischen Erzeugnissen des Pflanzenreichs und des Thierreichs zu verfolgen, hat viel Anziehendes, selbst in bloßer Hinsicht auf nur untergeordnete und unangenehme Dinge. Mindestens erscheint dieselbe unerwarteter, aber auch anscheinend minder nothwendig, wie diejenigen, welche uns schon früher zwischen der gesammten Substanz des thierischen Körpers und den gewöhnlichen Gestalten der pflanzlichen Nahrung, durch die er erhalten wird, entgegengetreten sind.

In diesem, wie in dem vorhergehenden Kapitel mußte uns schon auffallen, wie sehr verschiedenartig der Geschmack

in Hinsicht auf Wohlgerüche ist. Die Geschichte des mexikanischen Pulque veranschaulicht deutlich, wie auch das Abstoßende eines Geruchs bloße Geschmackssache ist. So ist bekannt, daß viele Feinschmecker das Fleisch bevorzugen, wenn es schon etwas anrüchig ist, und namentlich von allem Wild den sogenannten Hautgout verlangen, weil derselbe gewöhnlich eine größere Zartheit des Fleisches anzeigt und im Gefolge hat. Und so liebt auch der Mexikaner sein einheimisches Getränk trotz dessen stinkenden Geruchs und zieht es jedem anderen noch so wohlriechenden Tranke vor. Wir scheinen den fauligen Geruch zu lieben oder zu verabscheuen, nicht weil er auf unsere Sinnesorgane irgend einen wirklich unangenehmen Eindruck hervorbringt, sondern blos der Dinge wegen, die wir damit gewöhnlich in Gedankenverbindung bringen. Wenn von frühester Jugend an ein solcher übler Geruch immer an ein säuerliches, durstlöschendes und erheiterndes Getränk erinnert, so wird er allmälig auch der Nase als ein angenehmes Parfüm erscheinen. Trifft aber derselbe Geruch seinen Sinn zum ersten Mal als abschreckende Ausströmung eines todten und verwesenden Thierkörpers, so wird der Mensch späterhin immer wieder an diesen häßlichen Gegenstand, an wimmelnde Würmer, an die Vergänglichkeit und das gleiche Loos seines eigenen Körpers erinnert werden. Deshalb und nur aus diesem Grunde wird ihm jener Geruch als ein abstoßender Gestank erscheinen. So groß aber ist die Abhängigkeit unserer Sinne von den Umständen und Eindrücken, welche zufällig zuerst auf uns wirken, sobald das Bewußtsein in uns aufzudämmern beginnt.

**III. Ueble thierische Gerüche.** Daß viele Thiere unangenehme oder abstoßende Gerüche ausströmen, ist eine in jedem Theil der Welt wohlbekannte Thatsache. Bei uns der Ziegenbock, der Dachs und der Iltis, in Nordamerika das Stinkthier, die prächtigen gestreiften Viverreen der südamerikanischen Steppen und der große Ameisenbär derselben Gegend, die wir in allen Naturaliensammlungen zu sehen bekommen, — besitzen sämmtlich als charakteristisches Kennzeichen einen eigenthümlichen höchst unangenehmen Geruch. Bei manchen davon ist derselbe so stark, daß sie damit beim bloßen Vorüberlaufen merklich die Luft verpesten.

Bei der Ziege befindet sich der übelriechende Stoff wahrscheinlich in der Hautausdünstung. Bei dem Stinkthier (Fig. 95) sitzt er in einem eigenthümlichen Beutel, aus welchem ihn das Thier nach Belieben auszuspritzen vermag — wie man glaubt, als Mittel der Selbstvertheidigung.



Fig. 95.
Das Stinkthier. Mephitis americana.

Die außerordentliche Stärke und anhaltende Dauer des Geruchs vom Stinkthier erinnert an die nämlichen Eigenschaften bei den angenehmeren Stoffen Moschus und Zibeth, welche gleichfalls thierischen Ursprungs sind. Nimmt man an, daß dieser Gestank dem Thier wirklich zu dem Zweck seiner Vertheidigung verliehen ist, so muß man auch folgern, daß derselbe den Sinnen von Natur zuwider und

sein Eindruck keineswegs eine Wirkung langgewohnter Gedankenverbindungen ist.

Viele andere Thiere dünsten, namentlich in der Brunftzeit, gleichfalls unangenehme Gerüche aus der Haut aus; über die chemische Natur oder Zusammensetzung der Stoffe, welche die Grundlagen solcher thierischen Mißgerüche bilden, sind wir aber noch gänzlich unwissend. Eine bekannte chemische Thatsache in Bezug auf die Gerüche selber ist inzwischen merkwürdig genug. Diese ist, daß nämlich die ganze Ausdünstung eines Thieres häufig nicht blos von der allgemeinen Beschaffenheit seines Gesammtfutters, sondern manchmal sagar auch blos durch die Einführung ganz kleiner Mengen von fremden Stoffen in den Magen wesentlich bestimmt und geändert wird. So verleiht das Verschlucken einer kleinen Pille von feingepulvertem Schwefel häufig der ganzen Haut, und zwar viele Tage lang darnach, einen deutlich ausgesprochenen unangenehmen Geruch. Und was noch weit merkwürdiger ist, ein einziger Gran von einer Verbindung des Metalls Tellurium, einem sonst völlig gesunden Mann eingegeben, wird dessen Nähe für viele Wochen hindurch und selbst Monate lang, nachdem er ihn verschluckt hat, geradezu völlig unerträglich machen.

Tellurium ist ein verhältnißmäßig noch seltener Stoff und wir wissen bis jetzt noch wenig von den Verbindungen, die es mit organischen Stoffen einzugehen geneigt ist. Wahrscheinlich ist es indeß, daß dieselben noch von viel stinkenderem und abstoßenderem Charakter sind, als diejenigen des Schwefels. Mit dem zusammengesetzten Körper Allyl — welchen wir als den eigenthümlichen stark riechenden Be-

standtheil von Knoblauch, Assafötida und Senf kennen gelernt haben — wird das Tellurium wahrscheinlich eine Verbindung bilden, welche noch weit unerträglicher abstoßend ist, als die Oele des Knoblauchs und der Assafötida. Und wenn wir auch dergleichen Verbindungen gerade nicht als Sinnenannehmlichkeiten betrachten können, so wäre es doch nicht unmöglich, ihre entgegengesetzte Eigenschaft als Waffe zur Vertheidigung zu verwenden. Wollten wir in dieser Hinsicht das natürliche Gebahren des Stinkthiers nachahmen, so könnten wir dasselbe in der Stärke und in der Widerlichkeit künstlich erzeugter Mißgerüche bei Weitem übertreffen. Von den Mauern einer belagerten Stadt unter die Feinde geschleudert, in das Innere einer Festung geworfen oder in den Kielraum eines Kriegsschiffes gebracht, würden sie von weit furchtbarerer Wirkung sein als das heftigste griechische Feuer; und die sogenannten Stinktöpfe der Chinesen müssen wahre Bagatellen gegenüber dem fürchterlichen Gestank sein, den die Chemie auf künstliche Weise bereiten kann.

Wie es Insekten mit angenehmem Geruch giebt, so lassen sich deren noch weit mehr mit höchst unangenehmem aufzählen. Vor allen ist hier das häßliche Geschlecht der Wanzen, Cimicidae, zu nennen, welches wahrscheinlich um so verhaßter ist, je unangenehmeren Geruch es verbreitet. Das Gleiche ist der Fall mit den Baumwanzen, Pentatoma, und mit der fliegenden Wanze, welche eine der Insektengeißeln an den Ufern des Ganges in der Umgegend von Benares ist. Diese letztere, ein großes Halbflüglerinsekt aus dem Geschlecht Derecteryx, setzt sich namentlich gern

zwischen der Haut und den Kleidern fest. Es verbreitet einen fürchterlichen Geruch, welcher um so stärker wird bei jedem Versuch es zu entfernen, oder jeder Berührung; der natürliche Ekel davor wird noch gesteigert durch die übrigen Unannehmlichkeiten, welche das Insekt verursacht. Der bekannte Bombardierkäfer, welcher unter den Insekten die Rolle des Stinkthiers zu spielen scheint, alle Laufkäfer, die meisten Blattkäfer u. s. w. geben gleichfalls höchst übelriechende Säfte von sich. Auch über die chemische Beschaffenheit dieser Insektengerüche ist nichts Näheres bekannt.

IV. Durch verwesende Stoffe erzeugte üble Gerüche. Die zahlreichste Klasse der unangenehmen Gerüche umfaßt diejenigen, welche sich bei der Verwesung oder Zersetzung von thierischen und pflanzlichen Stoffen erzeugen. Unser Widerwille gegen diese Gerüche stammt aber ohne Zweifel theilweise davon her, daß sie in unserem Gedächtniß mit gewissen unangenehmen Gedanken und Bildern verbunden sind, und theilweise davon, daß die Erfahrung sie als schädlich für die menschliche Gesundheit kennen gelehrt hat.

1. Die Fäulniß von Thierkörpern. Das allgemeine Wesen und der Geruch der bei der Fäulniß von thierischen Körpern erzeugten übelriechenden Stoffe wird durch den Gehalt derselben an Schwefel und Phosphor bestimmt. Während ihrer Zersetzung verbindet sich der Schwefel mit dem Bestandtheil der thierischen Materie und bildet damit stinkende Körper von ähnlicher Art, wie die vorher beschriebenen im Mineralreich und Pflanzenreich. Ebenso

geht auch der Phosphor Verbindungen von nicht minder unangenehmer und schädlicher Natur ein. Und mit diesen beiden Klassen von zusammengesetzten Körpern sind noch manche andere, der thierischen Form der Materie eigenthümliche vergesellschaftet, welche bis dahin noch nicht getrennt für sich untersucht worden sind. Alle dieselben vereinigen sich zur Hervorbringung jener gemischten Gerüche, welche die natürliche Zersetzung thierischer Stoffe an der freien Luft in so abstoßender Weise verkünden.

Die Gegenwart von Schwefel in solchen Fällen läßt sich am besten an einem faulen Ei erkennen. Wird ein solches Ei zerbrochen, so macht sich augenblicklich der Geruch von Schwefelwasserstoffgas wahrnehmbar und ein hineingetauchter silberner Löffel färbt sich durch die Wirkung des Schwefels sogleich schwarz. Bei fortschreitender Zersetzung werden allmälig auch noch andere Gerüche fühlbar und diese in Vermischung mit demjenigen des Schwefelwasserstoffgases verursachen jene außerordentliche Widerwärtigkeit, durch die sich faule Eier bekanntlich auszeichnen.

In warmen Klimaten gehen dergleichen Zersetzungen viel rascher vor sich und die stark riechenden Stoffe erzeugen sich sowohl rascher als in größerem Maße. Die Stärke der ausströmenden Gerüche in heißen Gegenden und die Entfernungen, bis auf welche hin sie sich durch die Lüfte verbreiten, mag aus dem ungewöhnlich kurzen Zeitraum entnommen werden, binnen welchem sie den Aasgeier und den Condor aus größter Ferne herbeilocken. Diese allerdings mit besonderen Geruchsorganen begabten Thiere wittern schon in einer Ferne das sich zersetzende Aas, wo die menschlichen

Sinne noch nicht die mindeste Ahnung von seinem Vorhandensein haben.

Luft, Feuchtigkeit und ein gewisser Wärmegrad sind zu der Zersetzung thierischer Körper unerläßlich nothwendig. Mangelt eine von diesen drei Bedingungen, so geht jene entweder nur ganz langsam vor sich, oder hört gänzlich auf. In kühlen, trockenen Gewölben, die entweder in einem durchlassenden Boden sich befinden oder durch welche ein Strom von trockner Luft spielt, trocknen die menschlichen Körper manchmal ein, bevor sie Zeit gehabt haben, sich zu zersetzen, und schrumpfen dann allmälig zu entsetzlichen Mumien zusammen. So in der Kirche des Kreuzbergs bei Bonn, im Hospiz des St. Bernhard, in den Katakomben von Palermo u. s. w. Ebenso kann in der trocknen Luft mancher heißen Klimate, wie in den Pampas von Südamerika, an dem Rand der afrikanischen Wüsten und in den öden Karroos des Kaplandes, das Fleisch von Thieren sehr schnell getrocknet und auf jede Zeitdauer hin aufbewahrt werden, ohne daß es Spuren von Zersetzung zeigte oder irgend einen üblen Geruch von sich gäbe.

Wo jedoch Feuchtigkeit fortwährend hinzutritt — selbst wenn ein größeres Maß von Wärme und von Luft ausgeschlossen wäre — da findet nur eine langsame Zersetzung statt und übelriechende schädliche Stoffe werden auf längere Zeit hindurch erzeugt und entbunden. Die richtige chemische Beschaffenheit und die genaue Zusammensetzung vieler unter solchen Umständen gebildeten flüchtigen und gasartigen Stoffe ist noch unbekannt; aber sowohl die Theorie wie auch die Erfahrung haben bewiesen, daß sie für die mensch-

liche Gesundheit nachtheilig sind. Dies sind sie auch noch, selbst wenn bei dem außerordentlichen Zustand ihrer Vertheilung die Geruchsorgane von Natur sie nicht wahrzunehmen vermögen oder wenn sie durch Gewöhnung daran dies nicht mehr können. Daher ist der Gebrauch, die Kirchhöfe in die nächste Nachbarschaft der Wohnungen zu verlegen, oder den Leuten zuzumuthen, wöchentlich stundenlang in den Kirchen über dunstigen Familienbegräbnissen oder Haufen von vermoderndem Menschenstaub zu sitzen, den Gesetzen der Wissenschaft ebenso widersinnig wie der Urtheilskraft eines schlichten Verstandes und es kann gegen solche verwerfliche Sitte nicht oft genug geeifert werden. Daß die Sinne eine Gefahr nicht wahrnehmen, beweist blos, daß dieselben noch nicht darauf gelenkt worden sind — nicht, daß eben keine große Gefahr vorhanden sei.

2. Die Auswürfe von Thieren sind sowohl im frischen Zustand als bei der Zersetzung, die sie in Gegenwart von Luft und Feuchtigkeit eingehen, die Quelle von vielen der allerabstoßendsten Gerüche, die uns im gewöhnlichen Leben häufig in den Weg treten. Diese thierischen Ausscheidungen strömen gewisse starkriechende Stoffe aus, welche allen gemeinsam sind, allein jede Art entwickelt auch noch einen ihr eigenthümlichen Geruch.

a. Im Zustand der Gährung entwickeln z. B. alle Ammoniak; allein in besonderer Menge entwickelt sich dasselbe aus dem Pferdedünger in warmen, nicht gelüfteten Ställen und aus menschlichen Auswürfen in Gruben und Urinbehältern bei warmem Wetter. Ebenso erzeugen und entwickeln alle das schon erwähnte schädliche Schwefelwasser=

stoffgas; wo Menschenauswurf in verschlossenen Räumen, wie in Gewölben und Schleußen gährt, häuft sich dies giftige Gas manchmal in so bedeutenden Mengen an, daß es den Arbeiter, der in solche Räume hinabsteigt und es einathmet, augenblicklich zu tödten im Stande ist. Das beste und wirksamste Gegengift der Einathmung von Schwefelwasserstoff ist Chlorgas, welches man erzeugt, indem man ein dünnes Handtuch mit Essig tränkt, zwischen die Falten desselben Chlorkalk streut und den Verunglückten, der bei rascher Hülfe wieder ins Leben gebracht werden kann, durch dasselbe athmen läßt.

Endlich entbinden auch alle noch Phosphorverbindungen und flüchtige alkalische Körper, welche aber bis jetzt noch nicht im Besonderen untersucht worden sind.

b. Von der anderen Seite entwickelt wieder jede Gattung in frischem Zustand ihren besonderen, ihr angehörigen Geruch. Die Auswürfe von Kühen und Pferden lassen sich schon dem Geruch nach ganz deutlich von einander, von jedem anderen, wie vom menschlichen Auswurf unterscheiden. Der Ziegendünger theilt seinen Geruch den damit versehenen Pflanzen mit, so daß er selbst den Tabaksblättern einen besonderen, wahrnehmbaren Geschmack verleiht. Schweinedünger ist für viele Leute geradezu unerträglich und selbst Thiere gehen demselben aus dem Wege. Uebrigens wird es keineswegs überraschend sein, zu hören, daß die chemische Beschaffenheit und die Zusammensetzung der verschiedenen Körper, aus welchen sich diese abstoßenden Gerüche entwickeln, noch zum größten Theil gänzlich unbekannt sind. Obgleich es sowohl in gesundheitlicher,

wie in physiologischer Hinsicht von dem höchsten Interesse wäre, eine genaue Kenntniß aller der Stoffe, die in den thierischen Auswürfen enthalten sind — der Art und Weise ihrer Entstehung — und des Wesens ihrer verschiedenartigen Wirkung auf den thierischen Haushalt — zu besitzen, so müssen wir uns doch damit begnügen, auf Dasjenige zu warten, was sich darüber langsam und allmälig ansammelt. Die Untersuchung ist viel zu abstoßender Natur, als daß sie von irgend einem Chemiker, dessen glühender Eifer für die Wissenschaft nicht jedes Hinderniß überwände, so leicht vorgenommen werden wird.

Unter den in dem frischen menschlichen Auswurf enthaltenen eigenthümlichen organischen Zusammensetzungen befindet sich eine kristallinische, leicht alkalische Substanz, welche Excretin genannt wird, und eine Säure, die den Namen Excretolsäure führt. Dieselben lassen sich aus frischem Auswurf mittelst Alkohol ausziehen; es ist aber noch wenig Näheres von ihnen bekannt. In dem Urin ist das Excretin nicht enthalten; ebensowenig gewiß ist, ob es sich im Inhalt der kleinen Gedärme findet. Die Auswürfe pflanzenfressender Thiere enthalten kein Excretin. Diejenigen von fleischfressenden Säugethieren enthalten zugleich mit Buttersäure einen ähnlichen Stoff, welcher im Menschenauswurf nicht enthalten ist. Die des Krokodils enthalten Cholesterin oder Gallenfett, aber keinen Harnstoff, diejenigen der Riesenschlange Harnsäure und kein Cholesterin.

Inzwischen giebt es in der Zusammensetzung der festen Auswürfe verschiedener Thiere gewisse bekannte Unterschiede, welche auf den verschiedenartigen Geruch derselben von Ein=

fluß sein müssen. So scheidet der Mensch durch die Nieren einen großen Antheil des in der Nahrung, die er zu sich nimmt, enthaltenen Phosphors wieder aus; während das Rind, das Pferd und das Schaf auf diesem Weg nichts davon verlieren. Der gesammte Phosphor, welchen diese Thiere verzehren, geht daher in ihren festen Auswürfen wieder weg; und da sich die Phosphorverbindungen, die sich in faulenden thierischen und pflanzlichen Stoffen bilden, gemeinlich durch besonders abstoßenden Geruch auszeichnen, so ist es leicht begreiflich, daß die Auswürfe dieser Thiere bei ihrer Erhitzung und Gährung manche mehr oder minder schädliche und gefährliche Stoffe entbinden, welche im gleichermaßen gährenden Menschenauswurf sich in solchem Maße nicht vorfinden.

---

## Siebenundzwanzigstes Kapitel.

### Die Gerüche, die uns abstoßen.

#### Künstlich erzeugte üble Gerüche.

Durch die Kunst der Chemie können viele Mißgerüche erzeugt werden. — Selenwasserstoff. — Phosphorwasserstoff — Mercaptan. — Kakodyl. — Alkarsin. — Blausaures Kakodyl. — Tellurverbindungen. — Interessante chemische Verwandtschaft zwischen Wohlgerüchen und üblen Gerüchen. Acroleïn. — Ueble Gerüche, die sich bei der Verbrennung von organischen Stoffen erzeugen. — Von den Gewerben herstammende Mißgerüche. — Fabrikation von Schwefelsäure, Seife, Lichtern, Essig und Glas. — Blei- und Kupferhütten. — Dergleichen Mißgerüche sind von schädlicher Einwirkung auf die Gesundheit.

V. **Ueble Gerüche, welche durch chemische Vorgänge künstlich erzeugt werden.** In dem vorhergehenden Kapitel ist gelegentlich erwähnt worden, daß, obgleich es mancherlei höchst abstoßende natürliche Gerüche gäbe, wir gar manche andere auf künstlichem Weg zu erzeugen wüßten, welche jene bei Weitem überträfen. In der That, wäre damit irgend ein nützlicher Zweck zu erreichen, so vermöchten wir durch bekannte chemische Prozesse Gestank von mancherlei Art zu erzeugen, welcher Alles hinter sich ließe, was den Geruchsorganen bis heute in dieser Hinsicht geboten worden ist. Es sei erlaubt, nur einige wenige dieser in den chemischen Laboratorien wohlbekannten üblen Gerüche

anzuführen, um dem Leser die Ueberzeugung zu verschaffen, daß auch auf diesem Feld sich dem Chemiker die großartigste Thätigkeit eröffnen könnte.

1. Selenwasserstoff. Wir haben gesehen, daß der Schwefel eine Menge von Verbindungen eingeht, die sich durch besonders unangenehme Gerüche auszeichnen; von den darunter beschriebenen wurde das Schwefelwasserstoffgas als eine solche bezeichnet, welche sowohl in der Natur vorkommt, wie auch leicht durch die Kunst der Chemie erzeugt werden kann.

Das Selen ist einer von den Grundstoffen oder Elementen, kommt zwar in der Natur weit seltener vor, wie der Schwefel, gleicht aber demselben außerordentlich sowohl in seinem Aeußeren, wie in seinen chemischen Eigenschaften. Ebenso wie der Schwefel verbindet es sich auch mit Wasserstoff und bildet solchergestalt ein giftiges Gas — das Selenwasserstoffgas. Aber dasselbe übertrifft den Schwefelwasserstoff sowohl in abstoßendem Geruch, wie in schädlichen Eigenschaften bei Weitem. Ein einziges Bläschen davon, welches in die Luft eines Zimmers entweicht, bringt bei allen, welche dieselbe einathmen, den stärksten Brustschmerz und den heftigsten Schnupfen, der sich bis zu gänzlicher Empfindungslosigkeit des Geruchsorgans steigert, hervor, und diese Folgen vergehen nicht vor Ablauf mehrerer Tage. Die außerordentlich heftige Wirkung dieses Stoffs in der kleinsten Menge veranschaulicht in schlagender Weise den äußerst schädlichen Einfluß, welchen die Gegenwart von ganz geringen Mengen fremder Körper in der Luft, die wir athmen, auf die Menschheit auszuüben vermag.

2. Phosphorwasserstoff ist ein Gas, in welchem Phosphor die Stelle des Schwefels und Selens in den beiden vorerwähnten Gasen vertritt. Es läßt sich im Laboratorium sehr leicht darstellen und entwickelt einen außerordentlich widrigen Geruch. Es ist nebenbei eine der Phosphorverbindungen, welche zugleich mit andern abstoßenden Stoffen sich bei der Zersetzung von thierischen Körpern erzeugen und zu dem ekelhaften Geruch derselben nicht wenig beitragen.

Auch die beiden Metalle Arsenik und Tellurium verbinden sich mit Wasserstoff und bilden damit luftartige Körper — das Arsenikwasserstoffgas und das Tellurwasserstoffgas. Beide sind von so entsetzlichem Geruch, daß die Chemiker nur selten wagen, sie darzustellen; und wenn sie es versuchen, so geschieht es blos unter den sorgfältigsten Vorsichtsmaßregeln gegen irgend eine Entweichung davon in die Luft des Raums, in welchem der Versuch gemacht wird.

Es ist demnach ein eigenthümliches Kennzeichen aller der fünf erwähnten Gasarten, daß dieselben sich mit andern zusammengesetzten Körpern, und vorzugsweise mit organischen — aus dem Thier- oder Pflanzenreich stammenden — Körpern verbinden und auf diese Weise neue noch viel übelriechendere Stoffe erzeugen, deren Gestank mit Worten gar nicht zu beschreiben ist. In diese Reihe gehören viele von den folgenden Verbindungen:

3. Mercaptan. Unter den wichtigeren organischen Stoffen der neueren Chemie befindet sich eine Klasse von Körpern, welche den Namen zusammengesetzte Radicale

führt. Diese Körper bestehen aus zwei oder mehr einfachen mit einander verbundenen Stoffen und sind daher zusammengesetzte Körper; und doch verhalten sie sich in mancher Hinsicht gerade so, als wären sie einfache. Sie verbinden sich nämlich, wie die einfachen Stoffe — Wasserstoff, Chlor, die Metalle u. s. w. — mit Sauerstoff, Schwefel und anderen Körpern, ohne sich dabei selbst zu zersetzen, und bilden mit diesen neue Verbindungen, welche basische oder Säure-Eigenschaften besitzen. Zu dieser Reihe von Körpern gehören die schon früher erwähnten

Aethyl im Weinäther,
Methyl im Holzäther,
Amyl im Kartoffeläther,
Allyl im Knoblauch und Senföl u. s. w.

Unter andern Eigenschaften besitzen diese zusammengesetzten Radicale auch die, sich mit Schwefel zu verbinden und damit neue Stoffe von außerordentlich übelriechendem Charakter zu bilden. Die schwefelhaltigen Oele des Knoblauchs und der Assafötida sind davon natürliche Beispiele.

Wenn Aethyl auf künstlichem Weg mit Schwefel verbunden wird, so bildet es Aethylsulfür, und wenn dieses sich wieder mit Schwefelwasserstoff verbindet, so entsteht das Mercaptan. Dieser letztere Stoff ist eine farblose, flüchtige Flüssigkeit und hat einen höchst widerwärtigen, durchdringenden und sehr starken Geruch nach Zwiebeln, der sich hartnäckig an Haaren und Kleidern festsetzt. Es ist in der That ein künstliches Knoblauchöl, das sich indessen von dem natürlichen sowohl durch seine Zusammensetzung, wie durch den eigenthümlichen Charakter seines Geruchs unterscheidet.

Hier mögen nun als wichtige Punkte dem Gedächtniß eingeprägt werden:

Erstlich, daß alle zusammengesetzten Radicale die Fähigkeit besitzen, sich mit Schwefel und Schwefelwasserstoffgas zu verbinden und solchergestalt dem Mercaptan ähnliche Stoffe zu bilden.

Zweitens, daß die bis jetzt bekannte Zahl solcher organischen Radicale sehr groß ist. Es steht folglich ganz in unserer Macht, gar viele Mercaptane zu erzeugen, welche zwar alle abstoßenden Geruch besitzen, wovon aber jedes sich durch besondere Färbung des ihm eigenthümlichen auszeichnet. Aus diesem Beispiel geht hervor, daß allein in den Schwefelverbindungen dem Chemiker eine große Anzahl der entschiedensten üblen Gerüche zu Gebote steht.

4. Kakodyl. Auch Arsenik vermag die Stelle des Schwefels in allen diesen übelriechenden Verbindungen zu ersetzen und neue flüchtige Stoffe zu erzeugen, deren Geruch entschieden unertragbar ist und die außerdem sämmtlich noch tödtliche Gifte sind. Den Namen Kakodyl haben die Chemiker einer Verbindung des Arseniks mit dem Radical Methyl gegeben. Der Luft ausgesetzt entzündet sich dieser flüchtige Stoff augenblicklich. Während der Verbrennung verbindet sich das darin enthaltene Arsenik mit dem Sauerstoff der Luft und bildet Arseniksäure oder gewöhnlichen weißen Arsenik. Dieser verbreitet sich von selbst in der Luft und wirkt mit dem Athem in die Brust eingezogen als ein tödtliches Gift.

5. Alkarsin. Wird weißes Arsenik mit essigsaurem Kali destillirt, so geht eine Flüssigkeit über, welche lange

Zeit unter dem Namen Cadetscher Liquor bekannt war. Sie ist flüssig, besitzt einen eigenthümlichen knoblauchähnlichen, entsetzlich abstoßenden, unerträglichen und sehr lang andauernden Geruch und ihre Dämpfe wirken ebenfalls als ein tödtliches Gift.

Dieser Cadetsche Liquor besteht aus dem obengenannten Stoff Kakodyl in Verbindung mit Sauerstoff. Die Chemiker bezeichnen ihn neuerdings mit dem Namen Alkarsin oder Kakodyloxyd.

Sowohl ihres furchtbaren Geruchs, als ihrer gefährlich giftigen Eigenschaften wegen ist diese Klasse von Arsenikverbindungen bis jetzt noch wenig untersucht worden. Es sind davon übrigens noch verschiedene andere, welche alle gleich übel riechen, bekannt. Jedoch ist Grund zu der Annahme vorhanden, daß viele von den andern zusammengesetzten Radicalen ebenso geeignet sind, wie das Methyl, sich mit Arsenik zu verbinden und Kakodyle zu bilden, welche dann wieder mit Sauerstoff sich zu Alkarsinarten vereinigen — sämmtlich von überaus stinkendem Geruch und giftig für die Einathmung, jedes davon aber in einer ihm eigenthümlichen Gestalt und Weise schädlich. Das Arsenik liefert daher in der That eben so viele Abarten von nachtheiligen Kakodylen und Alkarsinen, wie der Schwefel von den blos stinkenden Mercaptanen.

6. Blausaures Kakodyl oder Kakodyl-Cyanit. Unsere chemischen Hülfsquellen sind aber auf diesem Punkt noch keineswegs erschöpft. Das Cyan-Gas ist ein Körper, der sich mit dem Wasserstoff zur Bildung von Hydrocyansäure, oder dem Gift Blausäure, welches an blitzschneller

Wirkung alle bekannte Gifte übertrifft, verbindet. Aber das Cyangas verbindet sich auch mit dem Kakodyl und bildet damit blausaures Kakodyl. Außer dem stinkenden Geruch und den nachtheiligen Eigenschaften des Kakodyl besitzt diese Verbindung noch schon tödtliche Eigenschaften an und für sich. An der Luft verflüchtigt sie sich in Dampfgestalt. Durch Berührung mit Luft und Feuchtigkeit wird dieser Dampf augenblicklich zersetzt. Das Metall Arsenik bildet mit der stets in der Luft enthaltenen Feuchtigkeit giftige Dämpfe von weißem Arsenik, während zu gleicher Zeit das Cyangas sich mit dem Wasserstoff zur Bildung von Blausäure vereinigt. Auf diese Weise werden gleichzeitig und auf einmal zwei von den tödtlichsten Giften, welche wir kennen, durch die Luft verbreitet. Mercaptan und Knoblauchöl verjagen uns durch ihren unerträglichen Gestank. Die Kakodyle aber und ihre Cyanverbindungen schneiden auch die Flucht ab, denn sie tödten fast augenblicklich.

In dem vorhergehenden Kapitel ist erwähnt worden, daß die unerträglichen Gerüche als Vertheidigungswaffen benutzt werden könnten. Die dort angeführten Stoffe waren blos einfache abstoßende Gerüche, welche nicht zugleich auf den Körperbau als unvermeidliche Gifte wirkten. Die Kakodyle und ihre Cyanverbindungen würden aber mit noch viel größerer Wirksamkeit in Kriegsfällen anzuwenden sein; freilich besteht noch ein Zweifel darüber, in wiefern der Gebrauch gewöhnlicher Gifte in einem ehrenhaften Krieg mit den verfeinerten Ansichten der neueren Civilisation in Einklang steht. Allerdings wird zwischen dem Tod durch eine Kugel und dem durch tödtliche Dämpfe eines Giftes für denjenigen,

welchen er trifft, wenig Unterschied sein; vielleicht nur der, daß die Kugel noch länger dauernde, qualvolle Schmerzen, das Gift aber den augenblicklichen Tod veranlaßt.

Unter den tödtlichen chemischen Verbindungen, von welchen in der Neuzeit als Bestandtheilen der sogenannten Stickkugeln (Erstickungskugeln) so viel die Rede gewesen ist, nehmen die Kakodyle und ihre Verbindungen einen hervorragenden Rang ein. Eine der neuesten Bekanntmachungen über diesen Gegenstand ist diejenige des englischen Kriegsministeriums vom September 1854 und lautet: „Die Commission hat das neue Wurfgeschoß aufmerksam untersucht. Es besteht dasselbe aus einer mit einer Flüssigkeit angefüllten Kugel, welche, sobald sie bei dem Aufschlagen zerspringt, ein flüssiges Feuer verbreitet, welches Alles ergreift und nebenbei einen Rauch entwickelt, welcher unmittelbar tödtlich ist.“ Die hier beschriebenen Eigenschaften dieser Flüssigkeit sind entschieden diejenigen des Kakodyl.

7. Tellurverbindungen. Des Metalles Tellurium und seiner Fähigkeit, Verbindungen von höchst abstoßendem Geruch zu erzeugen, ist schon erwähnt worden. Fast die einzige Erfahrung aber, die wir bis jetzt von solchen Verbindungen haben, stammt von der Wirkung gewisser geruchloser Tellurverbindungen, welche von gesunden Personen versuchsweise eingenommen worden sind. In dem Körper des Menschen nun selbst bildet es — wie auch der Schwefel nicht selten thut — neue zusammengesetzte Körper, welche dem Athem, der Hautausdünstung und den in den Nahrungskanälen sich entwickelnden Gasen einen solch entsetzlichen Geruch mittheilen, daß ein Mensch, der

es eingenommen, zum Gegenstand des Abscheus für Jeden, dem er sich nähert, wird, und zwar dauert dies wochenlang, wenn auch die eingenommene Gabe Tellurium nicht den vierten Theil eines Grans überstiegen hat.

Ohne Zweifel besitzt die Chemie die Macht, dergleichen Verbindungen auch durch künstliche Prozesse hervorzubringen. Jedoch liegen nur noch sehr wenige Versuche über diesen Gegenstand vor. Es gehören diese Verbindungen zu der Klasse der bloßen Gestänke und sind nicht zugleich giftig, wie die Arsenikverbindungen.

Auch Phosphor verbindet sich mit organischen Radicalen und bildet dann noch widerlichere Körper, als das schon beschriebene Phosphorwasserstoffgas. Allein dieselben sind noch ebensowenig bekannt, wie die entsprechenden Tellurverbindungen.

Eine merkwürdige allgemeine Beziehung herrscht zwischen der Klasse von üblen Gerüchen, zu welchen die Mercaptane und Kakodyle gehören, und einer der geschätztesten Gruppen flüchtiger, wohlriechender Körper. Diese Beziehung ist ebenso interessant als bemerkenswerth.

In einem vorhergehenden Kapitel ist schon erwiesen worden, daß eine sehr große Reihe der Wohlgerüche, deren wir uns erfreuen, aus einfachen Aethern in Verbindung mit organischen Säuren besteht. Nun sind aber diese einfachen Aether sämmtlich Verbindungen von einem der erwähnten zusammengesetzten Radicale mit Sauerstoff. So bildet

Aethyl mit Sauerstoff Weinäther,
Methyl mit Sauerstoff Holzäther,

und diese Aetherarten bilden in Verbindung mit organischen Säuren Wohlgerüche — der Weinäther z. B. mit Buttersäure das reine Apfelöl und mit Pelargonsäure die Quittenessenz.

Auf der anderen Seite bilden

Aethyl mit Schwefel Aethyl-Sulfür,
Methyl mit Arsenik Kakodyl,

beide schon an und für sich von üblem Geruch, aber in Verbindung mit Säuren des Schwefels oder Arseniks neue Körper von geradezu unerträglichem Gestank erzeugend.

Dieselben sogenannten zusammengesetzten Radicale vermögen daher in Vereinigung mit dem Sauerstoff höchst angenehme Eindrücke, und in Verbindung mit Arsenik oder Schwefel die allerunangenehmsten und abstoßendsten auf den Geruchsinn hervorzubringen. So sonderbar sind die Eigenschaften der Stoffe und ein so merkwürdiges Verhalten zeigt denselben gegenüber unser Körperbau.

8. Acroleïn. Wenn man Oelzucker (Oelsüß oder Glycerin) in einer Retorte über raschem Feuer destillirt, so geht eine Flüssigkeit über, welche den Namen Acroleïn erhalten hat. Dieselbe ist flüchtig, besitzt einen starken, durchdringenden Geruch und entzündet fast augenblicklich die Augen, die Nase und die Schleimhäute. Ihr Dampf verursacht in concentrirter Form eingeathmet die heftigsten Schmerzen und Ohnmacht, ist jedoch nicht eigentlich giftig.

Dieser Stoff vertritt eine andere lange Reihe von künstlich dargestellten Körpern mit üblen Gerüchen, welche durch Verbrennung oder die s. g. vernichtende Destillation von Pflanzen- und Thierstoffen erzeugt wird. Steinkohlentheer,

Holztheer, Steinkohlen- und Holznaphtha, die durch Destillation von Horn, Klauen und Hufen, Fett u. s. w. erzeugten Oele, sind sämmtlich Beispiele der zahlreichen, übel riechenden Erzeugnisse, welche durch den Vorgang der trocknen oder vernichtenden Destillation gewonnen werden. Sie bestehen alle aus Mischungen von mehreren verschiedenen Stoffen, aber die verschiedenen Gerüche, die sie entwickeln, stammen sämmtlich von einer oder mehreren in jedem davon enthaltenen abstoßenden Verbindungen her, auf welche näher einzugehen, hier nicht nothwendig ist.

VI. Ueble Gerüche, die sich bei verschiedenen Gewerben erzeugen. In Gegenden mit großartiger gewerblicher Thätigkeit beeinträchtigen nicht selten manche von jenen künstlich erzeugten Mißgerüchen das Behagen des gewöhnlichen Lebens. Mit Recht werden dieselben auch für gesundheitsschädlich gehalten, und haben schon in dieser Hinsicht zu mannigfachen Streitfragen und Untersuchungen Anlaß gegeben.

Aus den Schwefelsäurefabriken entwickeln sich Dämpfe von schwefliger Säure und selbst von Schwefelsäure, und verbreiten sich in dem Luftkreis der Umgebung.

Thatsache ist, daß die sich aus den hohen Essen der Sodafabriken entwickelnden salzsauren Dämpfe nicht allein den Feldfrüchten empfindlichen Schaden bringen, sondern sogar kräftige Bäume und die zähesten Pflanzen zu zerstören vermögen.

Aus den Oefen der Blei- und Kupferhütten entsteigen Dämpfe von giftigem Arsenik, von Zink, von schwefliger Säure und häufig auch von Blei selbst, welche sowohl auf

das thierische, wie auf das pflanzliche Leben ihrer nächsten Umgebung den nachtheiligsten Einfluß üben.

Seifensieder und Lichterzieher verbreiten in der Luft ihrer Nachbarschaft die flüchtigen stinkenden Stoffe, die sich auf natürlichem Weg in langaufbewahrten, ranzigen Fetten erzeugen. Ebenso wird bei vielen Vorgängen ihrer gewerblichen Thätigkeit jenes widrige und entzündliche Acroleïn hervorgebracht und verbreitet, dessen vorhin Erwähnung geschehen ist.

Auch die Destillation von Holz zur Darstellung des Holzessigs oder der Holzsäure ist häufig von der Entwickelung unangenehmer und ungesunder Dämpfe in die Luft begleitet.

Aus den Rauchfängen der Glasfabriken entströmen bei nicht sorgfältig geleiteten Operationen gleichfalls abstoßende — vielleicht auch schädliche — Gerüche.

In der That wird es kaum eine Gewerbsthätigkeit geben, welche die unmittelbare Anwendung chemischer Grundsätze verlangt — und dies ist bei der größten Zahl allerdings der Fall — die nicht bei unvorsichtiger Leitung für die Umgebung ihres Wohnsitzes eine Quelle von thätlicher Belästigung oder selbst von gesundheitlichem Nachtheil sein könnte. Die Erfahrung hat aber schon unwiderlegbar gelehrt, daß das Entweichen jener schädlichen Stoffe in die freie Luft aus dergleichen Werken nur selten für das Gedeihen der verschiedenen Zweige der Gewerbthätigkeit nothwendig und nützlich ist. Unbedenklich dürfte daher die mit Wissen und Willen veranlaßte Ueberladung des Luftkreises mit schädlichen Stoffen gesetzlich verboten werden.

## Achtundzwanzigstes Kapitel.

### Die Gerüche, die uns abstoßen.

#### Verhütung und Entfernung übler Gerüche.

Weite Verbreitung übler Gerüche. — Verhütung ihrer Entwickelung. — Die Fäulniß wird durch Frost, Eintrocknen, Abschluß der Luft, durch Einsalzen und Räuchern verhütet. — Wirkung der Holzkohle. — Geruch-Verdeckungsmittel oder Wohlgerüche. — Geruch-Entfernungs- oder Deodorisationsmittel. — Holzkohle; Ursache ihrer merkwürdigen Thätigkeit. — Dr. Stenhouse's Kohlen-Respirator; wahrscheinlicher Nutzen desselben. — Torf, Pflanzenerde und gebrannter Thon. — Geruch-Vernichtungs- oder Desinfectionsmittel — Salpetersäure, schweflige Säure, Salzsäure und Chlorgas. — Chlorsalze des Kalks, Eisens und Zinks. — Eisenvitriol und holzessigsaures Eisenoxyd. — Jod und Jodoform. — Aetzkalk; die ungleiche Wirkung desselben auf gährende und nicht gährende Stoffe. — Ueberblick. —

Ueble Gerüche sind eben so durchdringend wie Wohlgerüche. Selbst wenn die davon vorhandene Stoffmenge so äußerst klein ist, daß sie auch durch die verfeinertsten Methoden der chemischen Untersuchung nicht mehr entdeckt zu werden vermag, verbreiten sie sich doch weithin durch die Lüfte und beleidigen dann unsern Sinn. Darin sind sie aber den Wohlgerüchen ganz ungleich, daß sie jederzeit überall rund um uns erzeugt werden, und deshalb die ewige Quelle größeren oder geringeren Unbehagens, Aergers und Unwohlseins werden können. Von jeher war demzufolge die

Unterdrückung einer Verbreitung übelriechender Stoffe in die uns umgebende Atmosphäre, oder die Entfernung der schon vorhandenen die Aufgabe und das Ziel menschlicher Thätigkeit. Die Entdeckungen der neueren Chemie haben die Lösung derselben bedeutend erleichtert und vervollkommnet.

I. Verhütung der Entwickelung von üblen Gerüchen. Die gewöhnlich aus der Zersetzung oder der Fäulniß von organischen Körpern oder thierischen Rückständen sich entwickelnden Mißgerüche können öfters entweder unterdrückt oder auch gänzlich verhütet werden. So z. B. wird eine außergewöhnliche Kälte, groß genug, um den Leichnam eines Thieres gefrieren und hart zu machen, denselben im Zustande völliger Frische, und sei es auf Tausende von Jahren hinaus, zu erhalten vermögen. Solchergestalt ist das Gefrierenlassen von Fleisch und Fisch in den nördlichsten Ländern während des Winters hindurch die gewöhnlichste Weise der Aufbewahrung; und in den Eisbergen längs der Ufer sibirischer Flüsse hat man schon den völlig erhaltenen Körper einer vor Jahrtausenden untergegangenen Elephantenart, des Mammuths, gefunden, dessen Fleisch noch so frisch war, daß es von Menschen und Thieren genossen ward. Auch schon eine mäßige Kälte, wenn sie nur von austrocknendem Winde begleitet ist, kann die Zersetzung verhüten, indem die erstere die Fäulniß so lange verzögert, bis der letztere alle Feuchtigkeit, ohne welche dieselbe nicht weiter gehen kann, aufgesogen hat. Eine gleiche Wirkung hat auch der völlige Abschluß der Luft, wie dies ja schon aus dem Beispiel der luftdicht verschlossenen Speisen hervorgeht, die sich Jahre lang vortrefflich halten.

Diese verschiedenen Arten der Verhütung von Fäulniß geben einen Beleg für das schon früher über die Wirkung von Wärme, Luft und Feuchtigkeit hinsichtlich der Hervorbringung einer fauligen Gährung von Thier- und Pflanzenstoffen Gesagte. Lassen wir dieselben gefrieren, so halten wir die Zersetzung auf, indem wir die nöthige Wärme entziehen; trocknen wir dieselben, so entfernen wir die nothwendige Feuchtigkeit; und verschließen wir sie in luftdichte Gefäße, so sperren wir die nöthige Luft ab.

Die Zersetzung kann aber auch durch unmittelbare Anwendung chemischer Stoffe verhütet werden. Dies geschieht z. B., wenn Fleisch in Zucker eingemacht oder mit Küchensalz, oder mit einem Gemisch von Salz und Salpeter getränkt wird. Diese Stoffe erfüllen alle Poren des Fleisches und erhalten es auf diese Weise durch Ausschluß der Luft. Zugleich aber auch bilden sie, und zwar namentlich die beiden letztgenannten Stoffe, eine Art chemischer Verbindung mit der Fleischfaser und mit den in dem natürlichen Fleischsafte enthaltenen Stoffen, welche dann weit weniger zur Zersetzung geneigt ist, als diese Stoffe selber, und dergestalt das Ganze auf eine unbegrenzte Zeit hinaus in einem Zustande der Frische erhält. In gleicher Weise wirken flüchtige, theerige Stoffe, wie z. B. Holzgeist, Kreosot und andere, die im Rauch von Torf und Holz, in dem Holzessig und in dem aus Holz oder Kohlen destillirten Theer enthalten sind. Sie verbinden sich mit der Faser von Fleisch oder Fisch und verzögern deren Zersetzung, bis die gänzliche Entfernung der Feuchtigkeit mittelst Verdunstung eine Fäulniß nicht so leicht mehr möglich macht. Aus diesem Grunde räuchert

man auch Fleisch oder Fisch, spart damit sowohl Zeit wie Salz, macht die Aufbewahrung um so sicherer und verleiht dem Stoffe gleichzeitig einen künstlichen Beigeschmack, welcher für Viele höchst angenehm ist.

Solche Stoffe, welche die Zersetzung verhüten, nennt man fäulnißwidrige oder antiseptische. In die Reihe derselben gehören, außer den schon erwähnten, weißes Arsenik, ätzendes Sublimat, Zinkchlorid, holzessigsaures Eisenoxyd, Alkohol, Kampher und verschiedene flüchtige Oele. Im gewöhnlichen Leben werden aber diese Stoffe nur selten angewendet, wohingegen in Naturalienkabineten Alkohol vielfach zur Aufbewahrung von anatomischen und anderen Präparaten, Arsenik, ätzendes Sublimat und Kampher zum Schutze von thierischen Körpern und Häuten gebraucht werden.

Frisch gebrannte Holzkohle ist gleichfalls von großer Wirksamkeit gegen den beleidigenden Geruch faulender Thierkörper. In pulverförmigem Zustande über Theile von thierischen Leichen gestreut, erhält sie dieselben eine lange Zeit hindurch frisch. In Stücken neben Fleisch gelegt, hält sie weit länger als gewöhnlich jedes äußere Aussehen von Verderbniß fern. Oder wird sie auf schon verdorbene Gegenstände gestreut oder mit Flüssigkeiten vermischt, die den unangenehmen Geruch verderbender organischer Stoffe angenommen haben, so entfernt sie den letzteren und macht dieselben wieder frisch. Aus diesem Grunde werden auch zuweilen Stücke von frischer Holzkohle zum Filtriren des Wassers genommen, sind die Fässer, worin Schiffe ihren Wasservorrath halten, inwendig gewöhnlich angekohlt. In all

diesen Fällen scheint aber die Holzkohle mehr den üblen Geruch zu entfernen, als seine Entwickelung und die Zersetzung zu verhüten. Wir werden auf die erstere Art ihrer Wirkung noch in diesem Kapitel näher zurückkommen.

Eben so besitzt auch Aetzkalk die Eigenschaft, die Fäulniß von Thier- und Pflanzenstoffen zu verzögern, und bis zu einem gewissen Grade zu verhüten. Seine Wirkung ist inzwischen in der gewöhnlichen Art und Weise der Anwendung von verwickelter Natur, und wird später, wenn von der Vernichtung übler Gerüche die Rede sein wird, näher auseinandergesetzt werden.

II. Das Verdecken übler Gerüche. Wo eine abstoßend riechende Zersetzung irgend einer Art beginnt, oder wo aus irgend einer Quelle flüchtige Stoffe, deren Geruch die Sinne beleidigt, in die Luft entweichen, wünschen wir natürlich denselben zu entfernen oder unmerkbar zu machen. Wenn es möglich ist, geschieht dies gewöhnlich am besten durch Entfernung des Stoffes, der den Mißgeruch veranlaßt. In den meisten Fällen inzwischen ziehen wir es vor, denselben zu verdecken oder zu überwältigen. Wir begnügen uns damit, den abstoßenden Geruch mit irgend einem wohlriechenden zu vermischen, und lassen auf solche Weise den üblen wie den guten uns in der Luft umfluthen und ihre natürlichen Wirkungen auf den Körper ungehindert zusammen ausüben.

Wohlgerüche sind dergestalt die natürlichen Verdeckungsmittel der abstoßenden Gerüche. Im rohen ungebildeten Leben sind sie das einzige Mittel gegen die beleidigenden Ausdünstungen faulender thierischer und pflanzlicher Stoffe,

morastiger, unsauberer Gräben und Gruben, schmutziger Kleider, ungewaschener Körper, schlechtgepflegter Zähne und ungesunder Mägen. Ein mit Wohlgeruch beträuftes Taschentuch muß in solchen Fällen gar häufig die Stelle des Schwammes und des reinigenden Wassers vertreten; das Räucherkerzchen soll den Mangel an Lüftung verdecken; Rosenöl soll den Gassenkehrer oder deu Grubenreiniger entbehrlich machen, und etwas Moschus alle übrigen Gestänke und Mißgerüche übertäuben. Die berüchtigten sechzig Gestänke Kölns mögen auf solche Weise wohl die Veranlassung der Erfindung und des großen Verbrauchs der Unmassen von kölnischem Wasser gewesen sein. Da, wo daher die Rücksicht auf gesunde Reinlichkeit die geringste ist, da wird auch der Begehr nach dem Luxus feiner Parfüme am größten sein. Selbst das Verbrennen von Weihrauch auf den Altären mag seinen sehr vernünftigen Grund in dem Zwecke gehabt haben, die ungesunden Ausdünstungen dumpfer Begräbnißgewölbe oder den abstoßenden Geruch thierischer Opfer zu verdecken.

Wenn daher auch die Anwendung von Wohlgerüchen bei sonstiger Reinlichkeit und gesunder Führung des Lebens zu dem Wohlbehagen eines verfeinerten Daseins Vieles beizutragen vermag, so kann doch ihr falscher Gebrauch unter Unwissenden und Ungebildeten sehr schädliche Wirkungen hervorbringen, indem er üble Gerüche bloß verdeckt, nicht entfernt, und daher auch ihre gesundheitsschädlichen Einflüsse nicht aufhebt.

III. Die Entfernung übler Gerüche. Die vollständige Entfernung der größten Zahl der seither beschrie-

denen Mißgerüche aus der Luft — wenigstens aus einem begrenzten Theile derselben — ist inzwischen keineswegs eine sehr schwierige Aufgabe: Es giebt eine Anzahl von Stoffen, durch welche dieselbe sicher bewirkt werden kann, und die deshalb in der Sprache der neuern Heilkunde Deodorisationsmittel, Geruchentfernungsmittel heißen.

1. Holzkohle. Eines der wohlfeilsten, am reichlichsten zu habenden und wirksamsten Mittel zur Entfernung übler Gerüche ist die Holzkohle in ihren verschiedenen Formen. Schon früher ist von diesem Stoffe unter den Verhütungsmitteln übler Geruchsentwickelung als von einem der wirksamsten fäulnißwidrigen Mittel die Rede gewesen. Ob dies aber wirklich der Fall sei, darüber herrschen noch Zweifel. Manche betrachten sogar im Gegentheil die Kohle als ein Beschleunigungsmittel der Zersetzung; hinsichtlich der Entfernung von üblen Gerüchen steht hingegen ihre Wirksamkeit und Eigenschaft außer allem Zweifel. Vermischt man sie z. B. mit gährendem Grubendünger oder mit dem Inhalte von Schleußen u. s. w., so entfernt sie augenblicklich deren Geruch, und eine gleiche Wirkung äußert sie auf jede Art von faulenden Thier- und Pflanzenstoffen. Bis zu einer Höhe von 2 oder 3 Zoll über einen angefüllten Kirchhof oder selbst über einen in Zersetzung begriffenen Leichnam gestreut, soll sie die Entweichung eines jeden üblen Geruchs in die Luft verhindern, oder denselben wenigstens für die Sinne unwahrnehmbar machen.

Thierische Kohle — wie sie durch das Verkohlen von thierischen Stoffen gewonnen wird — Torfkohle und das schwarze Pulver, welches man durch die Verkohlung einer

Mischung von Erde und Pflanzenstoffen erhält, sind hinsichtlich der Entfernung von Mißgerüchen viel wirksamer, als die gewöhnliche Holzkohle, wenn dieselbe auch noch so fein gepulvert ist. Eben wegen ihrer großen Mächtigkeit zur Verschluckung übler Gerüche ist die Torfkohle in neuerer Zeit so dringend empfohlen worden zur Entfernung der abstoßenden Ausdünstungen von Begräbnißplätzen, Gruben, Kanälen und anderen Orten, wo sich eine Masse von Unrath angehäuft hat, und durch seine Gährung die Luft in gesundheitsschädlichster Weise verpestet; und diese ihre Eigenschaft benutzt auch der Landwirth schon hier und da, um damit die werthvollen flüssigen Düngerstoffe aufzufangen, die noch so häufig aus seinen Ställen und Düngerhöfen unbenutzt fortfließen.

Diese merkwürdige Wirkung der Kohle ist das Gesammtergebniß von dreierlei Eigenschaften, deren gesonderter Einfluß genau von einander unterschieden werden muß. Dieselben sind:

a. ihre merkwürdige Porosität. In Folge davon verschluckt sie gasartige Stoffe in größter Menge, und verdichtet dieselben in ihren Poren. Ein Kubikzoll leichter Holzkohlen vermag beinahe 100 Kubikzoll Ammoniakgas, zwischen 50 und 60 Schwefelwasserstoffgas, beinahe 10 Sauerstoffgas und geringere Mengen von andern Luftarten zu verschlucken. Diese Eigenschaft ist zum größeren Theile eine physikalische, und es besitzen auch andere poröse Stoffe dieselbe in beträchtlichem Grade;

b. die ganz besondere Verwandtschaft, welche Holzkohle zu gewissen stark riechenden und gefärbten Stoffen

äußert. So mächtig ist diese Verwandtschaft, daß, wenn ein Eßlöffel voll fein gepulverter Thierkohle -- oder zweimal so viel frisch gebrannter Holzkohle — mit einem Quart stinkenden Schlammwassers gemischt, tüchtig umgeschüttelt und die Mischung dann filtrirt wird, das Wasser vollkommen hell, klar und mit wenig oder gar keinem Geruch oder Geschmack ablaufen wird. Nimmt man anstatt schmutzigen Wassers Bier oder Rothwein, so werden Geruch, Geschmack und Farbe ganz auf gleiche Weise verschwinden. Diese Eigenschaft ist zum größeren Theile eine rein chemische;

c. der oxydirende Einfluß, den sie auf alle Stoffe, welche sie verschluckt, auszuüben scheint. Sobald solche Stoffe, entweder gasartige oder feste, starkriechende oder sehr gefärbte mit der Holzkohle in nähere Berührung kommen, so beginnen sie sich mit dem Sauerstoffe zu verbinden, ihre charakteristischen Eigenschaften zu verlieren, und sich in neue chemische Verbindungen zu verwandeln. So z. B. verwandelt sich Ammoniak in Salpetersäure, Schwefelwasserstoff und schweflige Säure in Schwefelsäure u. s. w. Dieser Vorgang ist rein chemischer Art. Allein die Holzkohle erzeugt denselben nicht, sondern sie vermittelt ihn blos. Sie verdichtet in ihren Poren diese Gase und treten dieselben dann in diesem concentrirten Zustande mit einander in Berührung, so wirken sie auf einander zur Hervorbringung von Salpeter= oder Schwefelsäure. Ganz in gleicher Weise verwandeln sich auch die festen Stoffe und die geruchentfernndee Eigenschaft der Holzkohle hört auf, sobald ihre Poren mit der auf diese Weise neu entstandenen vollständig oxydirten Verbindung gänzlich angefüllt sind.

Es ist der Zweifel erwähnt worden, ob die Holzkohle, wenn sie gleich das Fleisch längere Zeit frisch erhält, dasselbe in der That vor Zersetzung zu bewahren vermöge. Gerade in Folge des eben beschriebenen oxydirenden Einflusses nehmen Manche an, daß sie in Wirklichkeit die Zersetzung thierischer Körper beschleunige. Es ist möglich, daß dem so sei, doch liegen entscheidende Versuche darüber bis jetzt noch nicht vor.

Die absorbirende Eigenschaft der Holzkohle hat Dr. Stenhouse kürzlich zur Construction eines Respirators oder Athemsiebes benutzt, welches, als wohlgeeignet zur Entfernung schädlicher Dünste und ungesunder Gerüche aus der Luf, die wir athmen, ein Gesundheitsinstrument von hoher Wichtigkeit zu werden verspricht. Dieser Respirator, Figur 96 und 97, besteht im Wesentlichen aus einer Hohlkugel

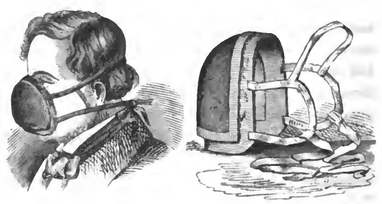


Fig. 96. Fig. 97.

von ganz feinem Drahtgeflecht. Dieselbe ist doppelt, mit einem Zwischenraume von etwa einem halben Zoll, sonst aber hinreichend lang und weit genug, um entweder blos

den Mund oder auch den Mund und die Nase zugleich zu überdecken. Der hohle Raum wird mit grobgepulverter Holzkohle angefüllt und das Instrument, gerade so wie der gewöhnliche Respirator oder Lungenschützer, vor das Gesicht genommen und mit einem Paar Bänder hinter dem Kopfe festgebunden. Das Einathmen muß nunmehr seinen Weg durch die gepulverte Holzkohle nehmen. Alle in die Lungen eindringende Luft passirt das Kohlensieb und verliert auf dem Wege dadurch die sämmtlichen schädlichen Dünste oder Gasarten, welche sie etwa enthält. Entweder sind nun diese Dünste, wie z. B. in Düngergruben, chemischen Laboratorien, in Spitälern, anatomischen Anstalten und in den Kielräumen der Schiffe, wohl wahrnehmbar und beleidigen den Geruchsinn; oder aber, sie sind für die Sinne nicht wahrnehmbar, wie die Miasmen und die Stickluft, welche Sümpfen und Morästen entströmen; die Anwendung von Holzkohle hält aber beide zurück, und sichert dergestalt den Träger des Respirators vor ihren schädlichen, gesundheitsnachtheiligen Einwirkungen.

Nach Verlauf einiger Zeit wird das Holzkohlenpulver gesättigt oder zu alt, um noch länger wirksam zu sein; aber ein paar Loth gepulverte Holzkohle ersetzen es wieder, oder man erhitzt die alte Kohle bis zum Rothglühen in einem geschlossenen Gefäße, und alsdann ist das Instrument wieder vollkommen tüchtig.

Unzweifelhaft muß dieser Holzkohlenrespirator die von ihm erwarteten Wirkungen bis zu einem gewissen Grade hervorbringen, und seine geringe Kostbarkeit, wie seine leichte Herstellung gereichen ihm höchlich zur Empfehlung. Schon

hat er daher auch seinen Weg in Spitäler, Krankenzimmer, chemische Fabriken und viele Laboratorien gefunden. Er ist demnach eine jener leichten und billigen Anwendungen wissenschaftlicher Erfindung, die auch für die arbeitende Klasse von Nutzen sind; mit diesem Schutzmittel versehen mögen der arme Todtengräber, der mühebeladene Grubenreiniger, die Arbeiter in Guanofabriken und Gifthütten ihre Gesundheit leicht erhalten und einem kräftigen Alter entgegengehen. Und sollte die Erfahrung es bestätigen, daß dieser Respirator die Schädlichkeit der Sumpfluft aufhebe: wie wichtig würde dann seine Benutzung für den Reisenden in jenen ungesunden Niederungsgegenden sein, die sich längs des Fußes der Himalayagebirge erstrecken, den unteren Lauf des Niger und des Mississippi begrenzen, und die auch in Europa nicht fehlen, wie die pontinischen Sümpfe in Italien, die Rhonemündungen in Frankreich und die Sümpfe der Dobrudscha an den Donaumündungen bezeugen. Könnte jenes einfache Instrument nicht als Gesundheitsschutz und Lebenserhalter in manchen von jenen unbewohnten Theilen der Erde dienen, deren außerordentliche Fruchtbarkeit leider durch Ungesundheit, Fieberluft und Seuchen dem Menschen ganz unzugänglich ist?

2. Torf, Pflanzen-Erde und gebrannter Thon. Trockner pulverförmiger Torf wirkt ebenfalls als Einsaugungsmittel übler Gerüche. Gleichzeitig besitzt er auch einen Säuregehalt, welcher ihn befähigt, mit manchen der übelriechenden Stoffe, die er verschluckt hat, sich zu verbinden und sie solchergestalt an sich zu behalten. Ganz in ähnlicher Weise wirkt auch Erde, welche reich an Pflanzenstoffen

ist, und ebenso reinigen verschiedene Arten von Thon das Wasser, welches durch denselben sickert. Die poröse Masse, welche man erhält, wenn man Thon- und Pflanzenstoffe unter einer Decke zusammenbrennt, besitzt gleichfalls, wie schon erwähnt, bedeutende absorbirende Eigenschaften; und die Kohlenschlacken, die wir in unsre Kehrichtgruben schütten, halten durch ihre Porosität einen Theil der Ausdünstungen zurück, welche die anderen Abfälle, mit welchen sie vermischt sind, ausströmen, und vermindern auf diese Weise die Unannehmlichkeit der Wahrnehmung derselben.

Es ist eine sehr werthvolle Eigenschaft von Holzkohlen, Schlacken, Torf, Erde, gebranntem und ungebranntem Thon, daß sie, nach ihrer Sättigung mit übelriechenden Stoffen, wie den obenerwähnten, in den Boden gebracht, denselben bedeutend befruchten und so allmälig die unangenehmen Formen sich zersetzender Stoffe, welche sie vorher eingesogen oder aufgenommen haben, zur werthvollsten Nahrung für das Pflanzenwachsthum werden lassen.

IV. **Die Vernichtung übler Gerüche.** Stoffe, welche üble Gerüche verschlucken oder entfernen, zerstören nicht auch immer nothwendig dieselben oder entnehmen ihnen eine der giftigen und schädlichen Eigenschaften, die sie besitzen. Auf diese Weise verschluckt zwar Wasser den Schwefelwasserstoff, nimmt aber dadurch gleichzeitig dessen abstoßenden Geruch und seine giftigen Eigenschaften an. Erhitzt man das damit geschwängerte Wasser, so entweicht das nämliche Gas mit allen seinen ursprünglichen Eigenschaften wiederum in die Luft. Körper, welche ebenso wie

das Wasser in diesem Falle wirken, entfernen zwar den riechenden Stoff, wandeln denselben aber keineswegs um.

Bringt man aber in das Wasser oder die Luft, welche nach Schwefelwasserstoff riechen, etwas Chlorgas, so wird der Geruch nach faulen Eiern fast augenblicklich verschwinden. Das Schwefelwasserstoffgas wird nämlich dadurch zersetzt und zerstört. Es ist nicht länger vorhanden und folglich muß auch sein Geruch und seine giftige Wirkung verschwinden.

Wasser ist in Hinsicht auf den Schwefelwasserstoff ein Geruchentfernungs- oder Deodorisationsmittel. Chlorgas wirkt auf den nämlichen Stoff als ein Geruch- und Giftvernichtungs- oder Desinfectionsmittel.

Diese Unterscheidung ist keineswegs ohne praktische Wichtigkeit. Wasser, Erde und andere Absorptionsmittel vermögen schädliche Substanzen zu entfernen oder zurückzubehalten, solange kalte oder feuchte Witterung andauert; allein sobald Hitze und Trockenheit zurückkehren, so verdunsten dieselben augenblicklich wieder mehr oder minder verändert aus Wasser und Boden in die Luft. Dann entstehen jene schrecklichen Miasmen, welche tödtliche Fieberkrankheiten und andere Seuchen über ganze Länder verbreiten. Die Desinfectionsmittel zersetzen und zerstören die schädlichen Verbindungen, so daß kein Wechsel in den äußeren Verhältnissen dieselben wieder in Thätigkeit zu bringen vermag.

Alle Desinfectionsmittel wirken in chemischer Weise. Entweder zersetzen sie die schädlichen Stoffe, oder sie verbinden sich mit denselben und bringen neue Körper hervor,

welche, wenn sie auch nicht gerade geruchlos sind, doch mindestens vergleichsweise unschädliche Einwirkung auf den menschlichen Körper haben. Die wichtigsten und am leichtesten anwendbaren dieser Mittel sollen nachstehend aufgezählt werden.

1. Salpeterluft oder Stickstoffoxydgas wird erzeugt, wenn man gewöhnliche käufliche Salpetersäure in einem gläsernen oder porzellanenen Kolben mit kleinen Stücken Kupfer vermischt und mäßig erwärmt. Sobald dies Gas in die Luft tritt, so verbindet es sich mit dem Sauerstoff und bildet rothe Dämpfe mit bedeutenden Säureeigenschaften, nämlich rauchende Salpetersäure, die sich durch die Atmosphäre verbreiten. Wie man annimmt, besitzen diese Dämpfe die Fähigkeit, fast alle schädlichen und nachtheiligen Stoffe, sowohl mineralischen als organischen Ursprungs, durch welche die Luft etwa verunreinigt ist, zu zerstören und zu vernichten. Der allgemeineren Anwendung dieses Mittels setzt sich entgegen, daß jene Dämpfe Husten erzeugen und nicht ohne Gefahr eingeathmet werden können; ebenso greifen sie fast alle Metallstoffe an, mit welchen sie in Berührung kommen; ihre chemische Einwirkung auf die schädlichen Stoffe, welche sie vernichten sollen, ist weder völlig aufgeklärt, noch auch in dem Falle, daß die Dämpfe sehr verdünnt auftreten, immer sicher.

2. Schweflige Säure ist ein Gas, das sich durch Verbrennung des Schwefels an der Luft erzeugt. Es ist selber als einer der üblen mineralischen Gerüche schon beschrieben worden und wirkt, in größeren Mengen eingeathmet, höchst nachtheilig und schädlich auf den Körper, kann

dagegen hinwiederum auch als ein Desinfectionsmittel vielleicht mit Vortheil angewendet werden. Daher das Ausbrennen der Fässer mit Schwefel, und die vielen anderen Weisen der Räucherung mit diesem Mineral.

Die erste Wirkung dieses Gases, wenn es sich durch die Lüfte verbreitet, besteht darin, daß es alle übrigen Gerüche übertäubt und demzufolge unwahrnehmbar macht; es wirkt dann geruchverdeckend. Seine nächste Thätigkeit ist chemischer Art, und besteht in der Zersetzung oder Vernichtung solcher schädlicher Stoffe, wie Schwefelwasserstoff und Phosphorwasserstoff, deren schon häufig erwähnt worden ist; und da es gleichzeitig die Eigenschaften einer starken Säure besitzt, so verbindet es sich rasch mit alkalischen Dämpfen — solchen z. B., welche Ammoniak enthalten, oder mit dem übelriechenden Körper, der die Quelle des Geruchs faulender Fische ist, und entfernt deren Gestank. Ebenso übt es eine ganz besondere Thätigkeit auf viele organische Stoffe aus. Leicht kann man dies beobachten, wenn man ein brennendes Schwefelhölzchen unter eine rothe Rose hält, die gewöhnlich dadurch weiß gefärbt wird, und so auch bei dem Farbenwechsel, den das Gas auf viele andere Blumen hervorbringt. Aus diesem Grunde werden die Dämpfe brennenden Schwefels vielfach in der Praxis angewendet, so zum Bleichen von Seide, Wollenstoffen und des Flechtstrohs für Hüte. Angenommen wird endlich, daß es auch alle Stoffe von organischem Ursprung, welche etwa zufällig sich mit der Luft vermischt haben, vollkommen zerstört und unschädlich macht.

Im Allgemeinen ist die Anwendung der schwefligen Säure ziemlich empfehlenswerth. Sie ist ebenso billig, als

allenthalben leicht darzustellen. Die Einwände, die man derselben entgegenhalten kann, sind, daß sie selbst unangenehm und abstoßend ist — daß ihre Anwendung als Desinfectionsmittel die Einwohner eines Hauses aus demselben vertreibt, bis der ganze Vorgang beendet ist und die Räume wieder gehörig gelüftet sind — daß sie Metallflächen angreift und längere Zeit hindurch Spuren ihres eigenen unangenehmen Geruchs zurückläßt.

3. Salzsaures Gas oder Salzsäure wird dargestellt, wenn man gewöhnliches Vitriolöl (Schwefelsäure) auf Kochsalz gießt. Sobald es sich entbindet, vereinigt es sich mit dem Feuchtigkeitsgehalte der Luft und bildet weiße, sehr saure Dämpfe, welche Husten erzeugen und nicht eingeathmet werden können. Unzweifelhaft wirken diese sauren Dämpfe zerstörend auf viele Arten von starkriechenden schädlichen Gasen und Dünsten, welche in der Luft vorhanden sein können. Was man der Anwendung der Salzsäure vorwerfen kann, ist so ziemlich dasselbe, wie bei der Salpetersäure als Salpeterluft.

4. Chlorgas erhält man, wenn man gewöhnliche käufliche Salzsäure auf feingepulverten Braunstein gießt; oder wenn man den letzteren mit Kochsalz vermischt und sodann mit Schwefelsäure behandelt, gerade wie zur Darstellung der Salzsäure.

Chlor ist ein schweres, erstickendes, außerordentlich stark riechendes Gas von grüner Farbe. Am bekanntesten ist sein Geruch in sehr verdünntem Zustande als derjenige, der sich aus dem vielgebrauchten, überall käuflichen Chlorkalk entwickelt.

Dies Gas zersetzt den Schwefelwasserstoff, den Phosphorwasserstoff, das Ammoniak und fast alle übrigen gasartigen Verbindungen und übelriechenden Dämpfe, die sich aus sich zersetzenden thierischen und pflanzlichen Stoffen entbinden. Ebenso wirkt es auf alle organische Stoffe fast ohne Ausnahme. Daher denn auch sein ausgedehnter Verbrauch zum Bleichen von Leinen, Baumwolle, Fettstoffen und einer Menge anderer, in den Gewerben nothwendiger Pflanzenerzeugnisse.

Seit langer Zeit wird Chlor zur Entfernung und Zerstörung unangenehmer Gerüche verwendet. Wahrscheinlich ist es auch zu diesem Zwecke am wirksamsten unter allen gasartigen Stoffen, die wir kennen. Außer durch seine Wirksamkeit selbst empfiehlt es sich auch dadurch, daß es leicht und wohlfeil dargestellt werden kann; daß es auch in Verdünnung mit vieler Luft immer noch seinen heilsamen Einfluß äußert; und daß es in so starker Verdünnung auch ohne besonders nachtheilige Folgen eingeathmet werden kann. Sein Gebrauch im Innern der Gebäude vertreibt daher auch nicht die Bewohner und läßt sich sogar in dem Zimmer empfindlicher Kranken ausführen. In solchem verdünnten Zustande ist es daher von jedem der obenerwähnten Nachtheile anderer Gase völlig frei. Denn wenn es auch Metallstoffe angreift, so thut es dies doch in weit unmerkbarerer Weise, als jene.

Die Anwendung dieser gasartigen Stoffe beschränkt sich fast einzig auf die Entfernung übelriechender und schädlicher Stoffe aus der Luft. Dagegen verlangt man von den Desinfectionsmitteln häufig einen anderen, für die Gesundheit

nicht minder wichtigen Dienst, den nämlich, daß sie die Verbreitung solcher Stoffe in die Luft völlig verhindern — daß sie dieselben in den gährenden Körpern, die sie erzeugen, zurückhalten, begrenzen und fixiren. Diesen Dienst vermögen aber bloß Körper in festem oder flüssigem Zustande zu leisten, welche mit den faulenden Stoffen, aus denen sich die übeln Dünste entwickeln, vermischt oder darüber gestreut werden.

Ein befriedigendes Desinfectionsmittel dieser Art muß also mindestens zwei gehörig ausgesprochene chemische Eigenschaften besitzen. Dieselben richten sich nach der allgemeinen chemischen Beschaffenheit der übelriechenden Stoffe, auf welche sie einwirken sollen.

Diese Stoffe, insofern sie von faulenden pflanzlichen und thierischen Körpern herstammen, sind meistentheils von zweierlei chemischer Beschaffenheit. Entweder sind es alkalische Substanzen, wie Ammoniak und Trimethylamin, oder sie sind Säuren, wie der Schwefelwasserstoff und der Phosphorwasserstoff. Ein wirksames Desinfectionsmittel muß die Fähigkeit besitzen, sich mit beiden Klassen dieser zusammengesetzten Körper zu verbinden, oder sie zu zerstören. Und in ökonomischer Hinsicht wächst sein Werth noch, wenn es neben diesen chemischen Wirkungen noch gleichzeitig einen neuen Stoff hervorbringt, der nützlich oder mindestens nicht schädlich ist, wie dies Erstere bei verschiedenen Methoden der künstlichen Düngererzeugung stattfindet.

5. **Chlorkalk** besitzt die chemischen Eigenschaften eines wirksamen Desinfectionsmittels in hohem Grade. Er besteht aus Chlor und aus Kalk; von diesen verbindet sich der

Kalk mit allen den säurenartigen Körpern, als deren Repräsentant der Schwefelwasserstoff gelten kann, während das Chlor sich entweder mit den alkalischen Verbindungen, zu welchen das Ammoniak gehört, vereinigt, oder dieselben zersetzt. Chlorkalk wird daher im Allgemeinen entschieden als eines der besten, wirksamsten und am leichtesten anwendbaren unter den festen Desinfectionsmitteln betrachtet. Streut man ihn in fester Gestalt auf irgend eine gährende Masse, so zerstört er die schädlichen Stoffe, sobald sie sich bilden. In Wasser aufgelöst und in übelriechenden Räumen ausgespritzt, oder mit mehr oder minder flüssigen Anhäufungen faulender Stoffe vermischt, bringt er jederzeit frische und gesunde Luft hervor. Ebenso verschwinden vor seiner Anwendung ungesunde und giftige Luftarten. Blos sein verhältnißmäßig hoher Preis verhindert seine allgemeinere Anwendung zur Geruchlosmachung der gewöhnlichen Düngergruben, Kehrichthaufen und Schleußen.

Die Ergebnisse seiner Thätigkeit haben den weiteren Vorzug, daß sie weder für das Auge noch für den Geruchsinn unangenehm sind; hingegen besitzen sie nicht die nämliche Kraft zur Befruchtung des Bodens, wie der mit dem Gebrauche von gepulverter Holzkohle erhaltene Compost. Das Chlor zersetzt nämlich das Ammoniak und daher sind mit Chlorkalk behandelte Düngerhaufen immer arm an diesem für das Pflanzenwachsthum so werthvollen Bestandtheile.

6. Die Chlorsalze des Eisens und des Zinks sind, namentlich wenn dieselben etwas angesäuert werden, in chemischer Hinsicht beinahe gleich wirksam. Dagegen

haben sie den Nachtheil, daß sie, der Luft ausgesetzt, sehr rasch in eine Flüssigkeit verlaufen und sich in fester Form nicht gut aufbewahren lassen. Deshalb werden sie gewöhnlich in Wasser aufgelöst und in flüssigem Zustande angewendet.

Dem flüssigen Eisenchlorür oder salzsauren Eisenoxydul läßt sich auch vorwerfen, daß es braune Flecken verursacht, wohin es trifft, und den gährenden Stoffen, auf die es angewendet wird, eine schwarze Farbe ertheilt. Zinkchlorid ist in flüssiger Gestalt farblos, verursacht keine Flecken und bedeckt die in höchster Fäulniß befindlichen Stoffe, auf welche es gegossen wird, höchstens mit einem weißen Rahmüberzuge. Diese Eigenschaften geben ihm den Vorzug vor dem Eisensalze in allen Fällen, wo nicht auf Ersparniß gesehen zu werden braucht, denn das Erstere ist viel theurer, wie das Letztere.

Die Auflösung von salzsaurem Zinkoxyd (Zinkchlorid) wird sehr häufig als Desinfectionsmittel unter verschiedenerlei Namen in den Handel gebracht. Sie besitzt nicht blos die Eigenschaft der Geruchlosmachung und Desinfection, sondern verhütet auch in Wirklichkeit die Zersetzung, namentlich von Pflanzenstoffen. Daher wird auch diese Flüssigkeit ebenso wie ätzendes Sublimat und holzessigsaures Eisen im Großen zur Sättigung von Bauholz, Eisenbahnschwellen und dergleichen, überhaupt in allen Fällen, wo Holz leicht dem Schwamme oder der Fäule ausgesetzt wäre, angewendet.

7. Schwefelsaures Eisenoxydul, unser gewöhnlicher grüner Eisenvitriol, steht an Wirksamkeit den vorgenannten Salzen völlig gleich und läßt sich ganz

zum gleichen Zwecke wie diese verwenden, wobei er keineswegs in eine Flüssigkeit zusammenläuft. Derselbe wird gegenwärtig in Deutschland schon vielfach zur Desinfection von Gruben und dergleichen angewendet, und ist eins der billigeren Mittel zu diesem Zwecke.

8. Holzessigsaures Eisenoxyd, welches man durch Auflösen von Eisen in unreinem Holzessig erhält, steht in Wirksamkeit den schon genannten Eisensalzen ebenfalls nicht nach. Für manche Leute ist übrigens der eigenthümliche Geruch dieser Lösung ein Vorwand gegen deren Gebrauch.

9. Jod und eine seiner Verbindungen, welche unter dem Namen Jodoform bekannt ist, sind neuerdings als Geruchentfernungs- und Desinfectionsmittel empfohlen worden; wenn dieselben aber auch noch so wirksam sind, so muß ihr überaus hoher Preis sie von jeder Verwendung im Großen gänzlich ausschließen.

10. Aetzkalk, welcher namentlich in den Cholerazeiten vielfach zur Reinigung verwendet ward, ist sowohl als Entfernungs- wie als Zerstörungsmittel übler Gerüche weit minder wirksam als einer der bisher erwähnten. Gewöhnlich wird er in dem Zustande von frischgelöschtem Kalk angewendet. In diesem ist seine Wirkung auf thierische und pflanzliche Körper eine zweifache:

a. So lange der Körper frisch ist, verzögert er dessen Zersetzung und verhütet dieselbe theilweise. Solchergestalt wirkt der Kalk auf Fleisch, Blut, frische thierische Auswürfe, Grubendünger, Harn u. s. w. Und wenn später die Zersetzung doch langsam eintritt, so verändert er die Beschaffen-

heit der daraus hervorgehenden chemischen Stoffe, so daß daraus ammoniakalische und andere starkriechende Verbindungen gar nicht oder doch wenigstens nicht in so merkbarer Weise entweichen, wie dies sonst der Fall gewesen wäre. Ein Zusatz von Aetzkalk zu frischen thierischen Stoffen ist deshalb zur Verhütung üblen Geruchs sehr wohl geeignet.

b. Sobald jedoch ein Stoff schon in Gährung übergetreten ist, wirkt der Kalk in sehr verschiedener Weise. Er ist streng alkalisch und während er demzufolge sich mit den in der gährenden Masse enthaltenen Säuren verbindet, giebt er das Ammoniak und andere flüchtige, starkriechende chemische Verbindungen, die sich darin mögen gebildet haben, frei. Auf einen in Gährung begriffenen thierischen oder pflanzlichen Körper gebracht, wird daher seine erste Wirkung die sein, daß er die Menge der entweichenden Riechstoffe, und damit folglich auch die Stärke des Geruchs vergrößert. Seine nächste Wirkung aber besteht darin, daß er fernere Zersetzung verzögert, ebenso wie die Holzkohle die sich zersetzende Masse zur Bildung von Schwefelsäure und Salpetersäure zwingt, und auf diese Weise die chemische Beschaffenheit der in die Luft entweichenden Dünste umändert, so daß sie sowohl dem Geruche minder unangenehm, als der Gesundheit minder schädlich sind.

Wird daher eine Kalkschicht über einen in Fäulniß begriffenen Düngerhaufen gestreut, so entbindet dieselbe zuerst eine große Menge von starkriechenden flüchtigen Stoffen; sobald diese jedoch einmal von dem Winde zerstreut worden sind, so verhält sich der bedeckte Haufen verhältnißmäßig ruhig und unthätig. Der Kalk verbindet sich mit dem

Schwefel und mit dem Phosphor, sobald dieselben der Oberfläche zu nahe kommen, und veranlaßt die stickstoffhaltigen Substanzen, sich in Salpetersäure zu verwandeln und mit ihm zu verbinden, anstatt daß sich dieselben in der Gestalt von Ammoniak oder andern flüchtigen Alkalien in der Luft zerstreuen. Mit Ausnahme des ersten Verlustes, den er als Zusatz zu den gährenden Stoffen veranlaßt, hält also der Kalk in dem Düngerhaufen den größten Theil derjenigen Bestandtheile zurück, die ihn für den Landwirth werthvoll machen.

Die Anwendung von Aetzkalk an geschlossenen und eingegrenzten Orten, wo sich Massen von halbflüssigen fauligen Stoffen, wie z. B. von Grubendünger angehäuft haben, ist aus dem Grunde mit Unannehmlichkeiten verknüpft, weil der Wind daselbst die erste Entwickelung von übelriechenden Dünsten nicht hinwegzujagen vermag. Wenn er unter solchen Verhältnissen gebraucht wird, so sollte er nur leicht aufgestreut oder die Masse zuvor mit Stroh, Torf, Sägemehl oder andern ähnlichen Stoffen überdeckt werden.

Wenn blos die Luft gereinigt und gesund gemacht werden soll, so sind im Ganzen die gesundesten, wohlfeilsten und wirksamsten Geruchvertilgungsmittel das Chlorgas und der Chlorkalk. Ein einfacher Weg der Anwendung dieses Gases für den Gebrauch des Einzelnen besteht darin, daß man ein leinenes Tuch mit Essig anfeuchtet, und feingepulverten Chlorkalk darüber streut. Die durch dies Tuch eingeathmete Luft tritt in den Mund noch mit einer ganz kleinen Menge von Chlorgas beladen, welche aber auf die wirk-

samste Weise alle irgend schädlichen und unangenehmen Dünste und Miasmen, die von sich zersetzenden Körpern, von faulenden Thier- und Pflanzenstoffen aufsteigen, vernichten. Dergleichen zubereitete Tücher können die Stelle des früher beschriebenen Respirators ersetzen und in Fällen der Gefahr vor den Mund gehalten werden. Ein auf diese Weise geschützter Mensch kann ohne irgend welche Fährlichkeit die Krankenzimmer besuchen, und der Diener der Gesundheitspolizei schützt sich dadurch vollkommen vor den gefährlichsten Einwirkungen giftgefüllter Luftkreise. Durch den Mund ein- und durch die Nase ausgeathmet, wird dabei die Luft in seinen Lungen immer rein und gesund bleiben.

Wo Düngergruben, Kanäle oder größere Haufen von gährenden Stoffen geruchlos gemacht werden sollen, ist Chlorkalk wahrscheinlich dazu das beste Mittel. Aber auch Eisenvitriol und salzsaures Zink, welche überall käuflich zu haben sind, sind beide vollkommen wirksam. Es ist daher völlig einerlei, welches von diesen drei Mitteln man anwendet, und es richtet sich dies blos nach dem Belieben und den Verhältnissen dessen, der es anwendet.

Wenn aber dergleichen Vornahmen im Großen erfolgen sollen, wie z. B. bei der Reinigung ganzer Städte aus Gesundheitsrücksichten, so werden Holzkohlenpulver, Aetzkalk und die langsam gebrannte Mischung von Thon und Pflanzenstoffen wohl am billigsten und anwendbarsten bleiben. Das erstere und die letztere sind vortrefflich und zwar ohne Ausnahme. Der Kalk dagegen hat den Nachtheil, daß er von schon gährenden Stoffen eine Zeit lang viel heftigere Gerüche austreibt, als dieselben von Natur entwickelt haben

würden, weshalb er denn auch nur mit Vorsicht und Sorgfalt angewendet werden darf. In ihrem chemischen Einflusse auf die nachherige Zersetzung der Stoffe, zu welchen sie verwendet wurden, sind Holzkohle und Aetzkalk, wie schon erwähnt, einander sehr ähnlich.

Die verschiedenen Arten von Stoffen, die als Reinigungsmittel oder als Schutz gegen üblen Geruch in dem Vorhergehenden unter verschiedene Klassen gebracht und näher bezeichnet worden sind, mögen der Wichtigkeit des Gegenstandes halber hier nochmals aufgezählt werden. Sie sind

1. Fäulnißwidrige oder antiseptische Mittel, und es gehören darunter Kochsalz, Salpeter, weißes Arsenik, ätzendes Sublimat, die Chlorsalze des Zinks und des Eisens, holzessigsaures Eisen, Zucker, Kreosot, Alkohol, Kampher, die flüchtigen Oele und in gewissen Fällen der Aetzkalk. Zu Gesundheitszwecken werden aber nur wenige davon verwendet.

2. Geruchverdeckungsmittel oder Wohlgerüche. In diese Reihe gehört der größte Theil der schon früher unter den angenehmen Gerüchen beschriebenen Stoffe.

3. Geruchentfernungs- oder Deodorisationsmittel. Die wichtigsten unter diesen sind Holzkohle, Torferde, Torfkohle, gebrannter und ungebrannter Thon, derselbe mit Pflanzenstoffen langsam geglüht, und andere poröse Substanzen.

4. Geruchzerstörungs- oder Desinfectionsmittel, welche nicht allein die üblen Gerüche aufsaugen und entfernen, sondern sie zersetzen und umändern, und auf

diese Weise zugleich die Stoffe, woraus sie sich erzeugen, beseitigen. In diese Reihe gehören: Salpetersäure, Salzsäure, schweflige Säure, Chlorgas, die Chlorsalze des Kalks, Zinks und Eisens, Eisenvitriol, holzessigsaures Eisen, Jod, Jodoform und Aetzkalk.

Um zu desinficiren oder schädliche Luft zu entfernen, muß ein Stoff die schädliche Verbindung chemisch verwandeln und daraus eine unschädliche bilden. Aber nicht jede chemische Umwandlung hat das letztere Ergebniß zur Folge, da viele giftige Dünste zwar chemisch geändert werden können, aber nichts desto weniger giftig bleiben. Dies ist z. B. der Fall bei den im vorigen Kapitel beschriebenen des Kakodyls und des blausauren Kakodyls. Dagegen sind sämmtliche auf den vorhergehenden Seiten beschriebenen und empfohlenen Desinfectionsmittel wirkliche Giftzerstörer in Hinsicht auf alle natürlichen üblen Gerüche und Miasmen, mit welchen wir bis jetzt bekannt sind.

## Neunundzwanzigstes Kapitel.

## Was und warum wir athmen.

Was versteht man unter Athmen? — Bau der Lungen. — Menge der eingeathmeten Luft. — Athmen durch die Haut. — Bau der Haut. — Wirkung des Athmens auf die Zusammensetzung der Luft. — Es vermehrt deren Gehalt an Feuchtigkeit und Kohlensäure und vermindert den an Sauerstoff. — In welchem Grade dies stattfindet. — Menge der von Lungen und Haut ausgeschiedenen Kohlensäure. — Zweck des Athmens. — Der eingesogene Sauerstoff dient zur Bildung der Muskelsubstanz und anderer Gewebe. — Er verwandelt die verloren gehenden Stoffe des Körpers in Harnstoff und andere lösliche Stoffe, um ihre Entfernung zu erleichtern. — Das Fett und die Stärke in der Nahrung bildet er um in Kohlensäure und Wasser. — In ähnlicher Weise wirkt er auf den Alkohol. — Warum die Menge der aus den Lungen kommenden Kohlensäure veränderlich ist. — Physiologische Wirkung dieser chemischen Veränderungen. — Sie sind die hauptsächlichste Quelle der thierischen Wärme — Geringere Quellen derselben. — Wunderbare Vorsorge für die unaufhörliche Entwickelung dieser Wärme. — Einfluß des Athmens der Thiere auf die äußerliche Natur.

### I. Was versteht man unter Athmen?

1. Das Athmen in der gewöhnlichen Bedeutung des Ausdrucks ist das Einziehen atmosphärischer Luft durch Mund und Nase in die Lungen und das Ausstoßen dieser Luft nach einem kurzen Aufenthalte darin.

Die Lungen, in welche wir die Luft einziehen, bestehen aus zwei länglich runden, etwas abgeflachten Massen von sehr zelliger Substanz, welche in der Brusthöhle liegen und mit der Atmosphäre durch die Luftröhre in Verbindung

stehen. Die allgemeine Gestalt der menschlichen Lunge wird durch die nebenstehende Figur veranschaulicht.

Die Luftröhre a. b. Figur 98, welche von dem Kehlkopfe hinabsteigt, verzweigt sich in weite Röhren oder Luftröhren-Aeste c. c. und diese laufen wiederum in kleinere, immer feinere, endlich haarförmige Gefäße aus d.; durch diese dringt die Luft bis in die äußersten Theile der zelligen Masse.

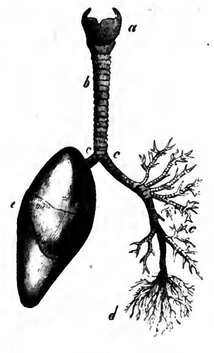



Fig. 98.

Menschliche Lunge. a. Kehlkopf. b. Luftröhre. c. c. c. Luftröhrenast mit Verzweigung. d. Haargefäße. e. Lunge.

Rund um jedes sichtbare Ende derselben findet sich eine Anhäufung von beinahe achtzehntausend Zellen, von welchen jede durch jene feinen Röhren mit der äußeren Luft in Verbindung steht. Die Größe der Zellen ist veränderlich; sie haben einen Durchmesser von $^1/_{70}$ bis zu $^1/_{200}$ oder im Durchschnitt ungefähr von $^1/_{100}$ Zoll. Die Gesammtanzahl derselben wird auf **600** Millionen berechnet; ihre Wände sind sehr dünn und sie sind weiter nichts als Luftbläschen.

Wie aus dieser Struktur hervorgeht, sind die Lungen sehr elastisch und folglich ist ihr Inhalt an Luft auch sehr

veränderlich. Die durchschnittliche Menge, welche die Lungen eines Erwachsenen bei kräftigem Einathmen einzuziehen vermögen, beträgt 2½ bis 4½ Quart; und die bei gewöhnlichem natürlichem aber vollem Einathmen eingezogene Menge mag ungefähr 1½ Quart betragen; eine ganz gewöhnliche und ruhige Einathmung ohne irgend welche Kraft zieht sogar nicht mehr als ½ Quart ein. Erwachsene Personen athmen in der Minute ungefähr 12 bis 24 Mal, Kinder bis 30 Mal, Säuglinge gegen 40 Mal ein.

Nimmt man als einen gewöhnlichen Durchschnitt 18 Einathmungen in der Minute an, so macht dies im gewöhnlichen Leben ungefähr 9 Quart in der Minute, in der Stunde 500 und im Tage 12000 Quart als die ungefähre eingeathmete Luftmenge aus. Nach anderen Angaben erhöht sich diese Menge sogar noch um ein Viertel und soll ein starker Mann bei außergewöhnlicher Anstrengung sogar täglich über 20,000 Quart Luft einziehen können.

2. Aber die Lungenthätigkeit bildet blos einen Theil des Vorgangs der Athmung; denn wir athmen auch durch die Haut. Die äußere Haut oder Oberhaut des menschlichen Körpers sowohl wie der meisten Thiere ist mit zahllosen kleinen Oeffnungen oder Poren versehen, Figur 99. Diese Poren sind die Mündungen von ganz kleinen spiralförmigen Gefäßen, welche durch die Haut in die darunter befindliche Zellenmasse eindringen, Figur 100. In der menschlichen Oberhaut sind die Poren an gewissen Theilen des Körpers zahlreicher wie an andern. Die ganze Oberhaut eines ausgewachsenen Mannes ist mit ungefähr 7 Millionen derselben versehen, während man die gesammte Länge der damit in

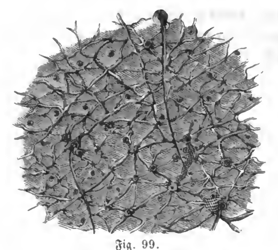


Fig. 99.
Fläche der Oberhaut, beträchtlich vergrößert, mit Poren und Haaren.

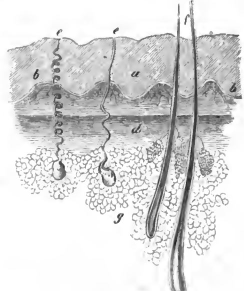



Fig. 100.
Senkrechter Durchschnitt der Haut, bedeutend vergrößert. a. Die Hornschicht. b. Die Schleimschicht der Oberhaut. c. Tastwärzchen. d. Lederhaut. e. Schweißdrüsen und Kanäle, deren Ausgang die Poren bilden. f. Haare. g. Zellenkörper.

Verbindung stehenden Spiralgefäße, eines an das andere geheftet gedacht, auf 28 englische Meilen berechnet hat. Durch diese Gefäße stoßen wir fortwährend feste und flüssige Stoffe aus, welche unsere sichtbare Ausdünstung, den Schweiß, bilden. Ebenso aber tritt durch dieselben fortwährend bei sonst gesundem Körperzustande die Luft hinzu und wieder aus, gerade wie es bei den Luftgefäßen der Lunge der Fall ist. Und obgleich der Gesammtbetrag dieser Art von Thätigkeit der Haut viel geringer ist, als derjenige, welchen die Lungen zu liefern im Stande sind, so ist er nichts desto weniger wesentlich nothwendig und von der größten Wichtigkeit für ein allgemeines Wohlbefinden des Körpers.

Die Luft, welche wir in unsere Lungen einziehen, stoßen wir nach kurzem Verweilen darin wiederum aus. Diejenige, welche durch die Haut eintritt, bleibt wahrscheinlich länger darin. Welcherlei Veränderungen nun erleidet diese Luft während ihres kurzen Aufenthalts im Innern des Körpers?

Drei wesentlich verschiedene und deutliche chemische Veränderungen werden durch das athmende Thier in der Luft, die es einzieht und umgiebt, hervorgebracht.

Erstlich. Strömt der Athem eines Thieres unmittelbar aus dem Munde in ein trockenes kaltes Gefäß oder auf eine klare Spiegelfläche aus, so wird sich die Oberfläche derselben augenblicklich trüben oder mit einer dünnen Schicht von Feuchtigkeit beschlagen. Bringt man in gleicher Weise die nackte Hand oder den Arm in ein geschlossenes trockenes Glasgefäß, so wird sich nach einiger Zeit auf der inneren Fläche desselben gleichfalls ein feiner Thau niederschlagen. Daher entbinden sich sowohl aus den Lungen, wie aus der

Haut unaufhörlich, wenn auch unmerkbar, Wasserdämpfe, welche sich in die umgebende Atmosphäre verflüchtigen. Bei dem Ausströmen enthält die Luft weit mehr Feuchtigkeit als bei ihrem Eintritte in den Körper. Dies ist die erste Veränderung.

Zweitens. Eine Eigenschaft des Kohlensäuregases besteht darin, daß es, durch klares Kalkwasser geleitet, die Flüssigkeit alsbald milchig trübe macht.

Wenn wir nun eine bestimmte Menge klares Kalkwasser in eine geschlossene Flasche füllen und atmosphärische Luft durch dasselbe einziehen, wie in der nebenstehenden Figur 101, so werden wir bemerken, daß lange Zeit hindurch das Wasser klar und durchsichtig bleiben wird. Eine sehr bedeutende Menge Luft muß hindurchgezogen werden, bevor sich die Klarheit des Wassers merkbar vermindert, und noch weit mehr, bis es wahrnehmbar milchig wird. Daraus geht hervor, daß, wenn auch Kohlensäure in der Luft vorhanden ist, dies doch nur in einer unbeträchtlich kleinen Menge der Fall sein kann.



Fig. 101.

Wenn wir aber, anstatt atmosphärische Luft durch das Kalkwasser anzuziehen, die von unsern Lungen ausgeathmete Luft durch dasselbe blasen, wie in Figur 102, so werden wir die Klarheit der Flüssigkeit fast augen-



Fig. 102.

blicklich verschwinden sehen. In sehr kurzem Zeitraume wird dieselbe vollkommen trübe und milchig geworden sein. Die aus den Lungen strömende Luft enthält daher weit mehr Kohlensäure, als die eintretende. Dies ist die zweite Veränderung.

Wird in gleicher Weise irgend ein Theil des nackten Körpers eine Zeit lang mit einem geschlossenen Gefäße umgeben und die darin befindliche Luft dann späterhin untersucht, so wird sich in derselben eine größere Menge Kohlensäure finden, als gewöhnlich in einem gleichen Maße der umgebenden Atmosphäre vorhanden ist. Daher wird sowohl von unsern Lungen wie von unserer Haut unaufhörlich, wenn auch unmerkbar, Kohlensäure ausgeathmet und so zu dem Gehalte der Luft, in der wir leben, an diesem Stoffe beigetragen.

Drittens. Wenn endlich die aus unsern Lungen kommende Luft oder diejenige, in welcher ein nacktes Glied des Körpers sich eine Zeit lang abgeschlossen befunden, chemisch untersucht wird, so wird sich darin ein weit geringerer Procentgehalt an Sauerstoff finden, als in der gewöhnlichen atmosphärischen Luft enthalten ist. Daher saugen Lungen und Haut fortwährend Sauerstoff aus der Luft ein. Dies ist die dritte Veränderung.

Auf diese Weise bestehen die drei chemischen Veränderungen, welchen die atmosphärische Luft durch das Athmen des Thieres unterliegt, in Folgendem: Daß sie feuchter als vorher wird — daß ihr Verhältniß an Kohlensäure wächst — und daß ihr Procentgehalt an Sauerstoff sich vermindert.

3. In welcher Ausdehnung finden diese Veränderungen statt? Vermögen wir sie in Zahlen auszudrücken?

a. Die Wassermenge, welche ein gesunder Mann aus den Lungen in die Luft ausathmet, ist sehr veränderlich. Sie wechselt je nach dem Klima, nach der Körperbeschaffenheit und dem Gesundheitszustande, nach der Größe der körperlichen Bewegung, der Art und Weise der Nahrung, der Masse verzehrter Flüssigkeit und nach einer Menge anderer Umstände. Im Allgemeinen läßt sich jedoch die Menge der von den Lungen und der Haut zusammen ausgeathmeten Feuchtigkeit auf ungefähr ein Dritttheil vom Gewicht der gesammten festen und flüssigen Nahrung, welche in den Magen gebracht worden ist, abschätzen.

Nur die Haut eines ausgewachsenen Menschen allein verdunstet in 24 Stunden und unter gewöhnlichen Verhältnissen von 1½ bis 2 Pfd. Wasser in dem Zustand unmittelbarer Ausdünstung. Der Unterschied zwischen diesem Gewicht und dem von einem Dritttheil der gesammten festen und flüssigen Nahrung ergiebt die täglich von den Lungen ausgeathmete Menge von Wasser. Der Wahrheit ziemlich nahe steht die Angabe, daß für jede von der Haut verdünsteten 1½ Pfd. ungefähr 1 Pfd. von den Lungen ausgeathmet wird.

b. Wir haben schon früher gesehen, daß die Luft, welche wir athmen, in ihrem gewöhnlichen Zustande und bei mittlerer Erhöhung über der Meeresfläche ungefähr 2 Maß Kohlensäure in je 5000 Maß Luft enthält. In dieser Beschaffenheit gelangt sie auch in die Lungen. Wenn sie aber aus denselben austritt, so enthält sie im Durchschnitt

$3\frac{1}{2}$ Maß in je 100. In Krankheitsfällen erhöht sich der Gehalt an Kohlensäure manchmal bis auf 7 Maß in je 100. Die von den Lungen binnen 24 Stunden ausgeathmete Menge dieses Gases muß daher sehr beträchtlich sein.

Ebenso wie der Wasserdampf verändert sich ihr Betrag nach vielen äußeren Verhältnissen. Körpergröße, Alter, Geschlecht, Klima, Nahrung, Constitution, Gesundheit, Bewegung, alle sind von Einfluß darauf. Das binnen 24 Stunden von einem ausgewachsenen Mann entathmete Gewicht an Kohlensäure beträgt von 1 bis zu 3 Pfund.

Dieses Gas enthält in je 100 Pfund 28 Pfund Kohlenstoff oder reine Kohle und 72 Pfund Sauerstoff. Daher entweicht aus den Lungen eines ausgewachsenen Menschen täglich ein Gewicht von 5 — 15 Unzen Kohlenstoff in der Form von Kohlensäure.

Die von der Haut ausgedünstete Menge wechselt von $\frac{1}{30}$ bis zu $\frac{1}{90}$ des aus der Lunge entweichenden Betrags. Bei einem gesunden Manne läßt sich im Mittel etwa $\frac{1}{60}$ annehmen. Es beträgt dies ungefähr 50 — 60 Gran Kohlenstoff in 24 Stunden. Durch Körperbewegung wird dieser Betrag ebenso vergrößert, wie derjenige des Wasserdampfs. Die menschliche Haut verdunstet bei einer in Bewegung befindlichen Person dreimal so viel, wie bei einer ruhenden. Die Haut eines Pferdes, welches trabt, verdunstet 170 Mal mehr als im ruhenden Zustand.

c. Die atmosphärische Luft enthält ungefähr 21 Maß Sauerstoff in je 100 Maß. Wenn sie aber die menschlichen Lungen wieder verläßt, so hat sich dies Verhältniß auf 16 oder 18 zu 100, und manchmal noch weniger, vermindert.

Die Lungen entziehen der atmosphärischen Luft $1/7$ bis $1/5$ ihres Sauerstoffs. Das absolute Gewicht des auf diese Weise täglich der Luft entzogenen Sauerstoffs wechselt ebenfalls nach verschiedenen Umständen. Im allgemeinen Durchschnitt beträgt es ungefähr 1 Viertel vom Gewicht der gesammten festen und flüssigen Nahrung, die das Thier zu sich nimmt. Was jedoch die Menge der ausgeathmeten Kohlensäure vermehrt, steigert auch im Allgemeinen und beinahe in gleichem Grade diejenige des absorbirten Sauerstoffs.

Hinsichtlich der Einsaugung von Sauerstoff unterscheidet sich die Thätigkeit der Haut etwas von derjenigen der Lungen. Beide saugen eben so wohl Sauerstoff ein, wie sie Kohlensäure entbinden. Aber während die von den Lungen eingesogene Menge an Sauerstoff diejenige der ausgeathmeten Kohlensäure etwas übersteigt, so tritt bei der Haut gerade der entgegengesetzte Fall ein. Sie entbindet eine weit beträchtlichere Menge an Kohlensäure, als sie von Sauerstoff einsaugt. Solchergestalt nun geht der lebendige Vorgang der Athmung, in sich selbst betrachtet, von Statten; und dieser Art ist der chemische Einfluß je nach Beschaffenheit und Menge, den ein ausgewachsener Mensch durch die Thätigkeit seines Athmens auf die Zusammensetzung der ihn umgebenden Atmosphäre unmerkbar ausübt.

Aber zu welchem Endzweck athmet der Mensch? Welcherlei gute Folgen für ihn selber oder welchen nützlichen Zweck für die Natur außer ihm haben die Veränderungen, die sein Athem in der Luft, worin er lebt, hervorbringt? Diese Fragen erfordern eine sorgfältige Betrachtung und Beantwortung in ihrer Reihenfolge.

II. Zu welchem Endzweck athmet der Mensch?

Um auf diese Frage eine klare Antwort zu erhalten, müssen wir die Thätigkeit des Athmens etwas genauer ins Auge fassen.

Wie wir gesehen haben, beträgt die Menge des durch die Oberfläche der Lungen in den Körper gelangenden Sauerstoffs dem Gewicht nach bis zu einem Viertel aller der festen und flüssigen in den Magen gebrachten Stoffe. Beträchtlich überschreitet sie das Gewicht der verzehrten trocknen und festen Nahrung allein. Dieser Sauerstoff nun ist die hauptsächlichste Quelle des Gewinns, welchen der Mensch durch das Athmen erhält. Dieser Gewinn ist zum Theil unmittelbar und chemischer, zum Theil mittelbar und physiologischer Art. Wenn wir den Sauerstoff in seinem Lauf durch den Körper verfolgen, so werden wir sehen, welchen Nutzen er sowohl in chemischer, wie in physiologischer Hinsicht den Athmenden bringt.

1. Der unmittelbare und chemische Nutzen umschließt mehrere unterschiedliche Vorgänge, welche der Klarheit halber nothwendig von einander getrennt werden müssen.

Erstlich. Der Sauerstoff tritt in die Zellen der Lungen ein und wird von den kleinen Gefäßen, welche über die Zellenwände zerstreut sind, aufgesaugt. Im Innern dieser Gefäße verbindet er sich unmittelbar mit gewissen Bestandtheilen des fließenden Blutes und geht mit demselben in unaufhörlichem Strom durch die Adern und Venen (Pulsadern und Blutadern).

Der erste Zweck oder die Hauptaufgabe des Bluts be-

steht im Aufbau oder der Bildung des Körperstoffs — in der Erzeugung oder Vergrößerung der Muskeln, der Haut, der Knorpeln u. s. w. Schon früher ist erwähnt worden, daß der Kleber in der Pflanzennahrung dem Fibrin oder der Faser der thierischen Muskeln und der Haut des thierischen Körpers in Eigenschaften und Zusammensetzung sehr ähnlich ist. Nun hat aber die chemische Forschung gezeigt, daß er nothwendig sich zuerst mit einer gewissen Menge Sauerstoff verbinden muß, bevor er dazu geeignet wird, sich in die Substanz des Körpers umzubilden. Diesen Sauerstoff nun liefern die Lungen, indem sie ihn auf die oben beschriebene Weise erwerben.

Die erste nützliche Verrichtung des Sauerstoffs, welchen das athmende Thier der Luft entzieht, besteht also in der Bildung der festen Theile der Muskeln, Knorpeln und der Haut. Er bildet einen Theil des Materials, aus welchem der Körper nothwendig zusammengesetzt sein muß; und in diesem Sinn ist auch, wie früher schon auseinandergesetzt, der Sauerstoff eine wirkliche Nahrungsquelle — aus der wir bis zu einem gewissen Grad unsern Ernährungsbedarf schöpfen, so daß wir theilweise von der uns umgebenden Luft leben.

Jedoch blos ein Theil des in uns aufgenommenen Sauerstoffs wird auf diese Weise unmittelbar verwendet. Die größere Menge desselben wird zu einem ganz andern entgegengesetzten, wenn auch eben so nützlichen und nothwendigen Endzweck in Anspruch genommen. Denn

Zweitens. Der auf solche Weise gebildete Körper ist keineswegs von ewiger Dauer. Beständig unterliegt er Ver=

lusten und bedarf der Erneuerung. Die Verrichtungen, welche die verschiedenen Theile des Körpers fortwährend auszuführen haben, nutzen denselben ab, gerade wie wir die Geräthe, die wir im täglichen Gebrauch haben, ebenfalls allmälich abnutzen. Die Muskeln und die Leber, das Gehirn und die Knochen, alle erleiden Verluste und die solchergestalt aufgeriebene Stoffmenge wird aus dem Körper entfernt und muß durch neue Stoffe aus der Nahrung ersetzt werden.

Aber bevor sie sich entfernen kann, muß die verlorene Materie sich ebenfalls wieder mit Sauerstoff verbinden. In dem geeigneten Verhältniß mit Sauerstoff vereinigt, wandelt sich die Muskelfaser in neue Verbindungen um, die im Wasser löslich sind und in den flüssigen Ausscheidungen durch Nieren und Haut ausgesondert werden. Dahin gehören Harnstoff und Harnsäure — die ihren Namen davon erhalten haben, weil sie stets die charakteristischen Bestandtheile thierischen Harns sind. Dieselben sind weiter nichts als oxydirte Formen von Muskeln- und Gewebeverlust, welche fortwährend durch die entweichenden Flüssigkeiten aus dem thierischen Körper ausgewaschen werden.

In den Geweben finden sich auch Schwefel und Phosphor als nothwendige Bestandtheile. Diese sind nicht in dem vorerwähnten Harnstoff und in der Harnsäure enthalten; allein dieselben verbinden sich, abgesondert, mit dem Sauerstoff und bilden damit Schwefel- und Phosphorsäuren, die sich rasch auflösen und mit den andern oxydirten Formen des Stoffverlustes vom Körper ausgestoßen werden.

Daher besteht der zweite wichtige Dienst, welchen der

durch die Lungen eingesogene Sauerstoff dem lebenden Thier leistet, darin, daß er sich mit den Verluststoffen der verschiedenen Körpertheile verbindet. Durch diese Vereinigung macht der Sauerstoff alle die Materien löslich und leicht entfernbar, welche bei längerer Anwesenheit im Körper der Gesundheit des Thieres schädlich geworden wären.

Drittens. Nicht minder wichtig für das Dasein und die Behaglichkeit des Thieres ist ein dritter chemischer Dienst, welchen der Sauerstoff ihm leisten muß.

Wenn einem fetten Thier das Futter abgebrochen, oder es einige Tage hindurch sogar gänzlich der Nahrung beraubt wird, so wird sich das Gewicht desselben rasch vermindern. Es fährt fort zu athmen und mit seinem Athem Kohlensäure und Wasserdampf freizugeben. Wasser entweicht auch durch die Haut und durch die Nieren und damit gleichzeitig Harnstoff und die andern gewöhnlichen Bestandtheile der flüssigen Ausscheidungen. Indem nun das Thier diese Stoffe von seiner festen Masse hergiebt und gleichzeitig zu wenig Futter zum Ersatz derselben zu sich nimmt, so muß es nothwendigerweise von seinem Gewicht verlieren.

Untersuchen wir den Zustand des Thieres nach einem solchen Zustand des Darbens, so finden wir, daß der Verlust an Gewicht und an Stoff am empfindlichsten und beträchtlichsten in dem Fett des Körpers ist. Dieses hat sich in weit größerer Menge, als irgend ein anderer Körperbestandtheil vermindert. Untersuchen wir aber hinwiederum, was aus diesem Fett geworden ist, so finden wir kaum eine Spur davon in den festen oder flüssigen Ausscheidungen. Es ist durch die Lungen und durch die Haut hinweggeathmet

worden. Das Athmen war zur Erhaltung des Lebens nothwendig und mit dem Athem wurden Kohlensäuregas und Wasserdampf nothwendigerweise ausgestoßen. Da aber die gewöhnliche Zufuhr von Nahrung mangelte, so mußten die Bestandtheile dieses Gases und des Dampfes nothwendigerweise aus dem Körperstoff des Thieres genommen werden. Es hat so zu sagen eine Zeit hindurch von sich selbst gezehrt. Das verschwundene Fett ist zu diesem Zweck aufgebraucht worden.

Wie und in welcher Weise dies stattgefunden hat, wird leicht verständlich sein.

Wasser besteht aus einem Theil Wasserstoff (H) und einem Sauerstoff (O), die sich zur Bildung von 1 Wasser $\begin{pmatrix}H & O\\ 1 & 1\end{pmatrix}$ vereinigen.

Kohlensäure besteht aus einem Theil Kohlenstoff (C) und 2 Sauerstoff (2 O), die sich zur Bildung von 1 Theil Kohlensäure $\begin{pmatrix}C & O\\ 1 & 2\end{pmatrix}$ verbinden.

Nun besteht das menschliche Fett aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, und zwar ziemlich in den folgenden Verhältnissen

| C. | H. | O. |
|---|---|---|
| 37. | 36. | 5. |

und wird in Kohlensäure und Wasser auf die nachstehende Weise verwandelt:

Der Sauerstoff der Luft wird durch Lungen und Haut eingesogen und von dem Blut in der schon beschriebenen Art aufgenommen. Während dieser Sauerstoff nun durch den

Körper strömt, verbindet er sich mit dem Kohlenstoff und Wasserstoff des Fettes und verwandelt dasselbe, nachdem es verschiedene chemische Umbildungen erfahren hat, endlich in Kohlensäure und Wasser. Dergestalt bildet

| | C. | H. | O. |
|---|---|---|---|
| ein Theil Fett . . . | 37 | 36 | 5 |
| mit | | | |
| 105 Theil Sauerstoff . . . . | | | 105 |
| eine Summe von . . . . . | 37 | 36 | 110 |

Diese ist gleich

| | C. | H. | O. |
|---|---|---|---|
| 37 Kohlensäure . . | 37 | — | 74 |
| und | | | |
| 36 Wasser . . . . . | — | 36 | 36 |
| welche eine Summe ausmachen von | 37 | 36 | 110 |

Auf diese Weise vermag durch die Werkthätigkeit des aus der Luft eingeathmeten Sauerstoffs 1 Theil thierischen Fetts in 37 Kohlensäure und 36 Wasser umgewandelt und in dieser Gestalt durch die Lungen ausgeathmet zu werden.

Wenn wir aber, anstatt das Thier darben zu lassen, ihm einen Ueberschuß von Fett in seinem Futter verabreichen, so wird sich das Fett seines eigenen Körpers nicht vermindern. Der eingeathmete Sauerstoff wird das Fett des Futters in Kohlensäure und Wasser zersetzen und diese werden wieder durch die Lungen entfernt.

Oder wenn wir, statt des Fettes, eine Nahrung geben, die viel Stärke oder Zucker enthält, so wird ein gleiches Ergebniß die Folge sein. Anstatt daß das Thier seinen eigenen Körperstoff wegathmet, wird es jene Stärke, jenen Zucker in der Form von Kohlensäure und Wasser ausathmen. Es

ist befähigt, dies zu thun, durch das Endergebniß der folgenden Umbildung:

| | C. | H. | O. |
|---|---|---|---|
| 1 Stärke oder Zucker . . | 12 | 12 | 12 |
| mit 24 Sauerstoff . . . | — | — | 24 |
| macht eine Summe von | 12 | 12 | 36 |

| | C. | H. | O. |
|---|---|---|---|
| Aber 12 Kohlensäure . . | 12 | — | 24 |
| und 12 Wasser . . . . | — | 12 | 12 |
| ergeben gleichfalls eine Summe von | 12 | 12 | 36 |

so daß, mit Hülfe des Zutritts von 24 Sauerstoff, 1 Theil Stärke schließlich im Innern des Thierkörpers in 12 Kohlensäure und 12 Wasser umgewandelt wird, welche dann ganz oder theilweise von den Lungen ausgestoßen werden.

Dermaßen besteht der dritte gute Dienst, welchen der von den Lungengefäßen absorbirte Sauerstoff dem Thiere leistet, in der Umwandlung von Fett, Stärke, Zucker und ähnlichen Bestandtheilen der Nahrung — oder, wenn die Letztere mangelt, in der des Fettes im Körper des Thieres selber — in Kohlensäure und Wasser, welche wiederum von den Lungen ausgeathmet werden.

Unter den schon früher erwähnten Bestandtheilen der Nahrung, welche, der Stärke ähnlich, durch den eingeathmeten Sauerstoff in Kohlensäure und Wasser umgebildet werden, befinden sich auch die geistigen Flüssigkeiten oder der Alkohol. Wird der Letztere in den Magen gebracht, so geht er rasch in den Blutumlauf über und ersetzt auf diese Weise die zur Hervorbringung von Kohlensäure nothwendigen Stoffe. Daher schreibt sich denn ein Nutzen des Alkohols als Getränk, indem er die Körperkraft in Fällen gestörter

Verdauung oder großer leiblicher Erschöpfung oder Hinfälligkeit unterstützt und aufrecht erhält. Er besteht aus 4 Theilen Kohlenstoff, 6 Wasserstoff und 2 Sauerstoff, und während seines Umlaufs durch den Körper verwandelt er sich endlich, ebenso wie Stärke und Zucker, in Kohlensäure und Wasser. Nämlich

| | C. | H. | O. |
|---|---|---|---|
| 1 Alkohol . . . . . . . . | 4 | 6 | 2 |
| mit 12 Sauerstoff zusammentretend | — | — | 12 |
| macht | 4 | 6 | 14 |

| Diese vereinigen sich und bilden | C. | H. | O. |
|---|---|---|---|
| 4 Kohlensäure . . . . . . . . | 4 | — | 8 |
| und 6 Wasser . . . . . . . | — | 6 | 6 |
| welche eben so viel wie zuvor | 4 | 6 | 14 |

ausmachen.

In dem Magen eines gesunden Menschen erfüllen daher geistige Getränke ganz denselben Zweck, wie Stärkemehl oder Zucker; ihrer flüssigen Form und anderer Eigenschaften wegen wirken sie aber weit rascher und unmittelbarer. Aus diesem Grunde erklären sich auch sowohl die guten wie die üblen Folgen, welche bekanntlich ihr Genuß hervorbringt.

Schon früher ist erwähnt worden, daß die von den Lungen ausgeathmete absolute Menge an Kohlensäure veränderlich sei, und daß die Beschaffenheit der Nahrung, die wir in verschiedenen Zeiten zu uns nehmen, eine von den Ursachen dieser Veränderlichkeit sei. Selbst wenn auch die absolute Menge des aus der Luft eingesogenen Sauerstoffs dieselbe bleibt, so kann doch die wieder ausgestoßene Menge Kohlensäure um mehr als $^3/_{10}$ oder nahezu um 1 Dritttheil des Ganzen differiren. Nimmt man z. B. an, der Nah-

rungsstoff, mit welchem sich der Sauerstoff in dem Körper verbindet, bestehe zum einen Theil aus Stärke, zum andern aus Fett, zum dritten aus Alkohol — so wird eine bestimmte Menge — etwa hundert — Sauerstoff hervorbringen —

| | | |
|---|---|---|
| aus Stärke . . | 50 | Kohlensäure |
| „ Fett . . . | 35 | „ „ |
| „ Alkohol . . | 36 | „ „ |

Diese Mengen stehen in solcher Beziehung zu der Menge des eingeathmeten Sauerstoffs, daß, wenn Stärke oder Zucker allein in den Magen eingeführt worden wäre, das Raummaß (Volumen) der ausgeathmeten Kohlensäure genau dasjenige des von den Lungen aufgenommenen Sauerstoffs sein würde. Sobald Fett oder Alkohol zusammen damit verzehrt werden, so wird sich das Raummaß der Kohlensäure ziemlich nahezu um die oben angegebenen Zahlen vermindern.

Demgemäß sind die drei unmittelbaren und nächsten Zwecke, weshalb das athmende Thier mittelst Lungen und Haut Sauerstoff einzieht, die Erzeugung der Substanz der festen Gewebe seines Körpers aus dem Kleber oder Stickstofftheil seiner Nahrung — die Verwandlung der verloren gehenden Theile dieser Gewebe in Harnstoff, Phosphorsäure u. s. w., wodurch ihre Entfernung erleichtert oder möglich wird — und die Umbildung des in der Nahrung aufgenommenen Stärkemehls und Zuckers in Kohlensäure und Wasser, welche aus Lungen und Haut wieder ausgeschieden werden.

2. Der mittelbare und physiologische Nutzen. An jene chemischen Vorgänge knüpft sich aber noch eine mittelbare physiologische Wirksamkeit, welche für das Be-

stehen oder die Fortdauer des Lebens hochwichtig, unerläßlich ist.

Ein besonderer Nutzen der unaufhörlichen Erzeugung von Kohlensäuregas und Wasserdampf durch die Blutgefäße und das Ausstoßen derselben durch die Lungen leuchtet vorerst nicht ein. Der Nutzen, welchen der Sauerstoff bringt, indem er den Stoff zum Aufbau der thierischen Körpergewebe bildet und in der Folge die Entfernung der verloren gegangenen Stoffe dieser Gewebe vermittelt, liegt klar vor Augen; wohingegen wir in der bloßen Bildung von Kohlensäure und Wasser nicht den geringsten erblicken.

Nicht die nur chemische Verwandlung bringt in diesem Fall den Nutzen zu Wege, sondern erst ein gewisser physikalischer Umstand, welcher dieselbe immer begleitet.

Bekanntlich ist das Maß an fühlbarer Wärme, welches die Thiere gewöhnlich und natürlich ausströmen, bei den verschiedenen Klassen derselben sehr verschieden. Einige darunter, wie die Fische und Insecten, besitzen eine nur um wenig höhere Temperatur wie diejenige des Mediums, worin sie leben. Sie sind kaltblütig. Andere wieder, wie der Mensch, sind beträchtlich wärmer als die sie umgebende Luft. Sie sind warmblütig. Die innerliche Wärme eines gesunden Menschen beträgt z. B. in gemäßigten Klimaten durchschnittlich ungefähr 29,33° Réaum. In heißen Klimaten oder bei Fieberanfällen steigert sich dieselbe auf 30,22° und mehr. Das Pferd hat eine innere Körperwärme von 30,67° R., amphibische Säugethiere besitzen 31,17°, Wiederkäuer 32°, Vögel 32,89°, während bei

Reptilien dagegen wieder die durchschnittliche Körperwärme auf 21,30° R. herabsinkt.

Ein Thier aber, dessen Körper stets wärmer ist, als die Luft oder ein anderes Medium, worin es lebt, muß in sich selber eine von der äußeren Natur unabhängige Wärmequelle besitzen.

Und wenn wir in Betracht ziehen, welche große Wärmemenge unaufhörlich von der Oberfläche eines warmen Thierkörpers in die kühlere Luft ausgestrahlt werden muß, wie viel bei der Verwandlung des ohne Unterlaß aus seiner Haut in der Form unmerkbarer Ausdünstung aus seinen Lungen als unsichtbarer Dampf ausströmenden Wassers in Dunst verausgabt wird — wie viel davon gebraucht wird zur Erwärmung der Nahrung und der Luft, welche kalt in Magen und Lungen treten und mit einer, fast derjenigen des Körpers selbst gleichen Temperatur wieder ausgeschieden werden — und daß dies Entweichen oder Verbrauchen von Wärme unaufhörlich und in stets gleichmäßigem Grade vor sich geht — so müssen uns alle diese Umstände zu der Ueberzeugung führen, daß diese innerliche Wärmequelle eben so groß und mächtig, als beständig und dauernd sei.

Nun ist aber der hauptsächliche Unterschied zwischen den warmblütigen und den kaltblütigen Thieren der, daß die ersteren athmen, während die letzteren dies nicht thun. Natürlich ist die Folgerung, den unterschiedlichen Charakter des Athmungsvorgangs mit dem gleichfalls unterschiedlichen Charakter der größern oder geringeren Körperwärme in Verbindung zu bringen; anzunehmen, daß das zum Leben so durchaus nothwendige unaufhörliche Athmen auch die

Quelle der unaufhörlichen Zufuhr von Wärme im Innern sei, die ja ebenfalls für die Erhaltung des Lebens unentbehrlich ist.

Und außer allem Zweifel erscheint dieser Zusammenhang, wenn wir die physikalischen Verhältnisse berücksichtigen, unter welchen die Verwandlung von Stärke und Fett in Kohlensäure und Wasser in der äußeren Luft vor sich geht. Wenn diese Stoffe entweder in der Luft oder in reinem Sauerstoffgas verbrannt werden, so verschwinden sie und werden gänzlich in Kohlensäure und Wasser umgebildet. Ganz der gleiche Vorgang findet auch im Innern des Körpers statt.

Jene Umbildung in der Luft ist von einer Entbindung von Hitze und Licht begleitet — oder, wenn sie recht langsam vor sich geht, blos von Hitze, ohne irgend sichtbare Lichtentwickelung. In dem Körper muß es gerade so sein. Unaufhörlich muß sich Wärme entwickeln, so lange als Stärke, Zucker und Fett der Nahrung sich im Innern des Körpers in Kohlensäure und Wasser verwandeln. Und hier finden wir denn die unaufhörliche Quelle der thierischen Wärme. Ohne diese Wärmezufuhr würde der Körper sehr bald kalt werden und erstarren. Die Bildung von Kohlensäure und Wasser geht daher ununterbrochen vor sich; und sobald die Nahrung aufhört, die dazu nothwendigen Stoffe zu liefern, so brennt so zu sagen der Körper des Thieres hinweg, bis alle seine vorhandene Wärme aufgebraucht ist und das Leben erlischt.

Der große Zweck und Nutzen der Erzeugung von Kohlensäure und Wasser im Innern des Körpers liegt nun deutlich vor Augen: Sie erhält den Körper warm!

Allein die durch den Sauerstoff im Innern des athmenden Thiers bewirkten Vorgänge sind gleichfalls, wenn auch geringere, Quellen der Wärme.

Als eine unbestreitbare Wahrheit ist längst angenommen, daß, sobald ein Körper sich chemisch mit Sauerstoff verbindet, etwas Wärme frei oder fühlbar wird. Nun haben wir gesehen,

a. daß der von den Blutgefäßen aufgenommene Sauerstoff sich theilweise mit dem Kleber oder Stickstoff der Nahrung zur Bildung des eigenthümlichen chemischen Stoffs der Gewebe vereinigt. Bei dieser chemischen Umwandlung muß daher ein bestimmtes Maß von Wärme entwickelt und dem thierischen Körper mitgetheilt werden;

b. daß sodann der Sauerstoff sich mit den verloren gehenden Stoffen der Gewebe verbindet, um dieselben leichter entfernbar, beweglicher zu machen. Der Phosphor wird dadurch zur Phosphorsäure, der Schwefel zur Schwefelsäure. Stickstoff und Kohlenstoff nehmen die Gestalt von Harnstoff und Harnsäure an u. s. w. Während des Vorgangs seiner Ausscheidung vereinigt sich ein jeder Theil der Körpersubstanz mit mehr Sauerstoff und bei jeder neuen Veränderung entbindet sich auch eine größere Wärmemenge.

Im Allgemeinen gesprochen dürfen wir sogar annehmen, daß alle die wichtigeren chemischen Veränderungen, welche im Innern des Körpers vor sich gehen, Oxydationsprozesse sind. Bei jedem derselben wird ein gewisser Betrag an Wärme frei; der besondere Prozeß jedoch, welcher die Kohlensäure und das Wasser bildet, die durch Lunge und Haut entweichen, ist die hauptsächlichste Wärmequelle für das

athmende Thier. Alle die übrigen Quellen können, so viel bis jetzt bekannt ist, auf eine gewisse kurze Zeit versiegen, ohne daß das Thier darunter litte; sobald aber jene eine, hauptsächliche, auch nur eine einzige Minute lang aufhören würde zu strömen, so müßte auch der Schlag des Herzens stille stehen.

In dieser unerläßlichen Nothwendigkeit der fortwährenden Erzeugung von Kohlensäure und Wasser im Körper des athmenden Thiers finden wir auch den Schlüssel zu zwei bemerkenswerthen Umständen, welche auf's Neue den Beweis von der wundervollen Bildung und Versorgung des menschlichen Körpers liefern.

Der erste derselben besteht in der überaus weisen und erstaunlichen Einrichtung, vermittelst welcher das gesammte Blut im Innern des Thieres mit dem Sauerstoff der Atmosphäre in möglichst häufige und ausgedehnte Begegnung gebracht wird. Sie ergiebt sich aus dem Bau und Zusammenhang von Lungen und Herz.

Der Bau der menschlichen Lungen ist schon oben beschrieben und mitgetheilt worden, daß dieselben ungefähr 600 Millionen Zellen enthalten, deren Durchmesser von einem Zweihundertstel bis zu einem Siebenzigstel eines Zolles wechselt. Die innere Seite dieser Zellen bildet zusammen einen Flächenraum von ungefähr 160 Quadrat-Ellen dünner Zellenwand. Ueber diese gesammte Oberfläche nun verzweigen sich unzählige, ganz kleine Blutgefäße, so daß sie dieselbe fast vollständig bedecken. Und durch diese kleinen Gefäße fließt das Blut in unaufhörlichem Strom, und während es fließt, trinkt es durch ihre Poren den Sauerstoff aus der eingeathmeten Luft.

Jene Strömung zu veranlassen und zu erhalten ist aber die Aufgabe und der Zweck des Herzens. Den Bau des Herzens erkennt man deutlich in Figur **103**.

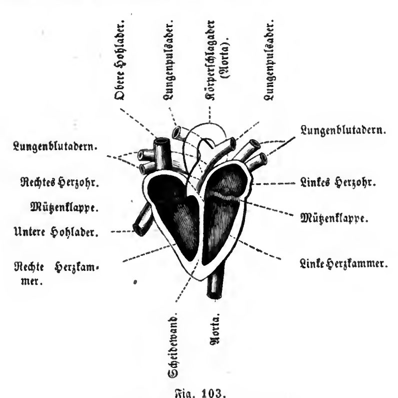



Fig. 103.
Durchschnitt des menschlichen Herzens.

Wenn das Blut aus den Gliedmaßen in die hier sichtbare Höhlung in der rechten Seite des Herzens zurückkehrt, so wird es von da aus in die Lungen getrieben. Aus diesen strömt es wieder in die linke Herzkammer, wird von dieser aus in die Schlagadern getrieben und diese verbreiten es dann bis in die äußersten Körpertheile.

Die wechselseitigen Beziehungen und der Zusammenhang von Herz und Lungen werden durch Figur 104 veranschaulicht.

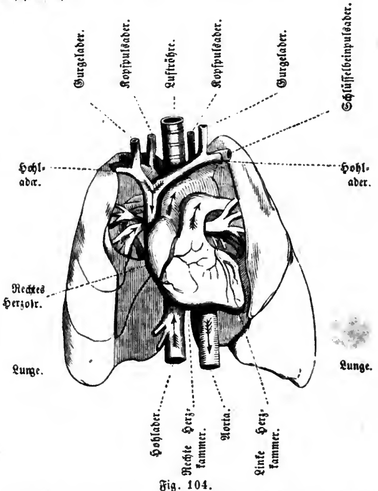



Fig. 104.
Inneres der Lungen und deren Verbindung mit dem Herzen und den großen Blutgefäßen.

In der Abbildung ist die Lage des Herzens zwischen den beiden Lungenlappen deutlich ersichtlich. Der Doppelpfeil in

der oberen Hohlader und der einzelne Pfeil in der unteren Hohlader deuten an, auf welchem Wege das Blut durch diese beiden Kanäle in das rechte Herzohr strömt, und der von der rechten Herzkammer aufsteigende Pfeil, wie das Blut aus diesen in die Lungen fließt. Die ästigen Gefäße, welche die Lungen mit dem nicht sichtbaren linken Herzohr verbinden, führen das Blut aus den Lungen wiederum in's Herz zurück, während der aufsteigende Pfeil zwischen der oberen Hohlader und der rechten Herzkammer den Weg der großen Körperpulsader oder Aorta angiebt, durch welche das Blut seine neue Wanderung bis in die äußeren Gliedmaßen antritt.

Während seines Umlaufs tritt das Blut aus den Gliedmaßen in

1. die Hohladern,
2. das rechte Herzohr,
3. die rechte Herzkammer,
4. die Lungenschlagader,
5. die Lungen,
6. die Lungenblutadern,
7. das linke Herzohr,
8. die linke Herzkammer,
9. die Körperpulsader,
10. die Schlagader,
11. die Haargefäße,
12. die Blutadern, welche es wieder vollständig zurück in die Hohladern leiten.

Das Gewicht des gesammten Blutes in einem ausgewachsenen Menschen wechselt von 20 bis zu 30 Pfund. Davon enthalten die Lungen, in gesundem Zustand, ungefähr ein halbes Pfund. Das Herz schlägt im Durchschnitt 60 oder 70 Mal in der Minute. Jeder Schlag sendet zwei Unzen der Flüssigkeit fort. Es strömt mit der Schnelligkeit von 150 Fuß in der Minute, und das gesammte Blut passirt die Lungen alle 2 ½ Minuten oder 20 Mal in der Stunde. In Zeiten großer körperlicher Anstrengung wächst die Ge=

schwindigkeit des Blutstroms, so daß seine ganze Masse oftmals in weniger denn einer einzigen Minute umläuft!

Wie ängstlich, so zu sagen, für die Oxydation des Blutes gesorgt ist, geht hervor — erstens, aus dem großen Flächenraum, über welchen es sich in der Lunge vertheilt; zweitens, aus dem verwickelten, sinnreichen Mechanismus des Herzens, welcher es in Bewegung erhält; und drittens, aus der außerordentlichen Geschwindigkeit und demzufolge häufigen Wiederkehr, mit welcher es über die weite Lungenfläche zu strömen gezwungen wird.

Der zweite jener erwähnten Umstände betrifft die große Verhältnißmenge an Stärke, Zucker oder Fett, welche beinahe in allen Arten von Pflanzennahrung, von der wir leben, vorhanden ist. Diese, und namentlich Stärke und Zucker, dienen keineswegs zum unmittelbaren Aufbau der Körpersubstanz. Sie werden vielmehr in Kohlensäure und Wasser umgewandelt zu dem Zweck, die Wärme im Thierkörper zu unterhalten. Sie bilden daher in jeder Art der Pflanzennahrung, die in irgend einem Theile der Welt die Grundlage der menschlichen Ernährung ausmacht, weitaus den größten Theil des Gewichts. Wenn es sorgsam vorgesehen ist, daß es dem Blute niemals an Sauerstoff mangeln kann, so ist es eine nicht minder weise und bewundernswürdige Vorsorge, daß das Essen von Pflanzenstoffen dem Magen immer diejenigen Substanzen zuführt, mit welchen sich der Sauerstoff am besten und nützlichsten verbinden kann.

In der Nahrung fleischfressender Thiere erfüllt das Fett ganz den gleichen Zweck, wie Stärke oder Zucker bei den

Pflanzenfressern; und in dem Vorzug, den die ersteren dem fetten Fleisch geben, erblicken wir eine neue Vorsorge für die Einführung von Fett in den Magen.

Dem bisher über diesen Gegenstand Gesagten muß noch hinzugefügt werden, daß, wenngleich Stärke, Zucker und Fett diejenigen Stoffe sind, welche hauptsächlich in die Kohlensäure verwandelt werden, die unsere Lungen ausathmen, wir dennoch, wenn auch bei geringerem Wohlbefinden, eine sehr lange Zeit hindurch ganz ohne dieselben zu leben vermögen. Es ist nämlich eine fernere höchst weise Einrichtung in Bezug auf die Erhaltung des menschlichen Lebens, daß im Fall des Mangels an ersterwähnten Stoffen der Kleber der Pflanzen und die Faser des thierischen Fleisches sich im Innern des Körpers in Kohlensäure und Wasser verwandeln kann, und solchergestalt ausgeathmet wird. Daher denn auch die kräftigende Wirkung des getrockneten, wahrscheinlich sehr wenig Fett enthaltenden Fleisches, das die alleinige Nahrung der wilden Reitervölker in den Pampas von Südamerika bildet.

Als ein Beleg für die oben erwähnte Ansicht von der Quelle thierischer Wärme ist die Beobachtung nicht uninteressant, daß auch in den Pflanzen in gewissen Fällen eine merkbare Wärme durch eine ähnliche chemische Umbildung erzeugt wird. Die Pflanzenblätter strömen bei Tag, im Sonnenlicht, allgemein Sauerstoffgas aus und saugen Kohlensäure ein. Aber eine Ausnahme von diesem Gesetz machen die Blumenblätter. Diese entbinden Kohlensäure und absorbiren Sauerstoff, gerade wie die Lungen der Thiere, und auch blos die Blüthen der Pflanzen sind die einzigen

Theile derselben, welche merklich wärmer als die sie umgebende Luft sind. In den meisten Fällen sind sie blos einen bis anderthalb Grad wärmer, als die Luft, aber in selteneren Fällen werden sie auch so warm, daß dies dem Gefühl merkbar wird. Dies findet z. B. statt bei Gewächsen aus der Familie der Zehrwurzeln, Arum, worunter die Blüthen einer Art — des Arum cordifolium — schon eine Wärme von 39,56° R. nachwiesen, während die Luft blos 18,89° R. zeigt. Wie in dem Thier, so wird auch bei der Pflanze jene Wärmeentwickelung durch die Verbindung des aus der Atmosphäre aufgesogenen Sauerstoffs mit irgend einem stärkemehlähnlichen Bestandtheil in dem Saft der Blumenblätter hervorgebracht. Bewiesen wird dies durch die Thatsache, daß die Temperatur des Blüthenkelchs mit der Menge des von den Blumenblättern absorbirten Sauerstoffs sich steigert.

III. Welchen Einfluß auf die äußere Natur hat das Athmen der Thiere? Die Antwort auf diese Frage läßt sich kurz zusammenfassen.

Das Thier ist kein unabhängiger Theil in dem Walten und Wesen oder im System der Natur. Sauerstoff ist keineswegs in so richtigen Verhältnissen durch die Atmosphäre verbreitet, blos damit die warmblütigen Thiere zu athmen vermögen; eben so wenig ist die wundervolle Ordnung der Lebensverrichtungen dieser Thiere einzig und allein nur ihrer selbst willen, zu ihrem eigenen Nutzen da. Im Gegentheil, dieselben müssen athmen, nicht allein zu ihrem eigenen, sondern auch zur Erhaltung des Pflanzenreichs.

Schon früher haben wir gesehen, daß die Luft, welche

die Erdkugel umgiebt, ungefähr zwei Fünftausendtheile ihrer Masse Kohlensäure enthält und daß alle die unzähligen Milliarden grüner Blätter, welche auf der Erde wachsen, unaufhörlich während des Tageslichtes dieses äußerst verdünnte Gas aus der Luft aufsaugen. In einem kurzen Zeitraum von Jahren würden aber die lebenden Pflanzen durch diese ihre Thätigkeit die Gesammtmenge jenes Gases aufzehren, wenn nicht ohne Unterlaß neue Zufuhren davon den Verlust desselben in der Atmosphäre völlig ersetzten. Das Athmen der Thiere ist eine der hauptsächlichsten Quellen dieses Ersatzes. Die Kohlensäure, welche sie, so lange sie leben, unaufhörlich durch ihre Lungen ausstoßen, tritt an Stelle derjenigen, welche die Pflanzen unabänderlich aufzehren. Und während der Kreislauf natürlicher Verrichtungen im Inneren des Thieres an und für sich vollständig und vollkommen ist und das Thier in jeder Bewegung, die es macht, blos zu seinem eigenen Nutzen und Vortheil thätig zu sein scheint, so arbeitet es doch gleichzeitig und unwissentlich für den Vortheil und das Wohlsein einer gänzlich von ihm verschiedenen Klasse von Wesen außer sich. Allerdings hängt sein eigenes Leben von seiner rastlosen Thätigkeit ab, allein dies Leben selbst ist blos der Theil eines größeren Kreises von Vorgängen, in welchen alle stofflichen Wesen mit unbedingtem Gehorsam sich der Erfüllung höherer Zwecke fügen.

Solchergestalt hat der Athem des Menschen einen inneren und einen äußeren Zweck; im Inneren oxydirt und wärmt er den Körper, erneuert und reinigt dessen Theile; im Aeußeren trägt er wesentlich zur Erhaltung des allgemei-

nen Bauwerks der belebten Natur bei. Für den Menschen, als ein lebendes Thier betrachtet, ist der erstere Zweck der nächstliegende und wichtigste; bei philosophischer Betrachtung der Natur ist aber der letztere nicht allein der größere von beiden, sondern auch der sittlich höchste und geistig bewundernswertheste.

---

## Dreissigstes Kapitel.

## Was, wie und warum wir verdauen.

---

Was wir verdauen. — Die steten Grundbestandtheile der thierischen oder pflanzlichen Nahrung. — Wie wir verdauen. — Was im Munde geschieht. — Der Speichel; Menge, die davon in den Mund fließt; seine Zusammensetzung und Aufgabe. — Eigenschaften des Ptyalin. — Der Speichel ist alkalisch; er stellt sich jederzeit ein, sobald Nahrung in den Magen gelangen soll. — Bau des Speisekanals. — Der Magen und seine Anhängsel. — Was im Magen vor sich geht. — Stärke, Fett und Kleber werden in flüssigen Zustand umgewandelt. — Auflösende Kraft des Pepsin. — Aufsaugung vom Magen selbst. — Was unterhalb des Magens geschieht. — Zutritt von Flüssigkeiten aus der Gallenblase und der Bauchspeicheldrüse. — Wahrscheinliche Wirkung der Galle. — Eigenschaften und Nutzen des Bauchspeichels. — Der Darmsaft. — Das Universal-Lösungsmittel. — Aufsaugung durch die Milchgefäße. — Umbildung des Speisesafts in den Milchgefäßen. — Gekrösdrüsen. — Absorption durch die Saugadern. — Verdauung in den Dickdärmen. — Säurebildung im Blinddarm. — Endliche Ausscheidung der Nahrung aus den Eingeweiden. — Warum wir verdauen. — Blutbildung. — Zweck und Aufgabe des Blutes. — Zusammensetzung des Menschenkörpers und seines Blutes. — Körperverrichtnngen werden nur durch Hülfe des Blutes möglich. — Stoffverlust durch Bewegung. — Besondere Verdauungseinrichtung bei fleischfressenden und kräuterfressenden Thieren. — Verdauung der Wiederkäuer. — Der Zweck der Verdauung ist bei allen Thieren einer und derselbe.

Was wir verdauen, wie wir verdauen, warum wir verdauen — welch ein weites und anziehendes Feld der Untersuchung schließen diese drei Begriffe ein!

I. Was wir verdauen. — Die Antwort auf diese Frage ist schon hinreichend gegeben in den früheren Kapiteln: das Brod, welches wir essen und das Fleisch, das wir kochen. Ob wir uns vorzugsweise mit Pflanzenstoffen oder mit thierischer Speise ernähren, so bringen wir doch beinahe die gleichen Stoffe in den Magen. Jene verschiedenen Formen der Nahrung bestehen

das Brod — aus Kleber, Stärke, oder Fett, und Salzen,

das Fleisch — aus Fibrin, Fett und Salzen;

und, wie wir gesehen haben, erfüllen Kleber und Fibrin (Fleischfaserstoff) auf der einen, und Stärkemehl und Fett auf der andern Seite ganz ähnliche Zwecke und vermögen daher ganz gut in einer kräftigen Nahrung einander zu ersetzen. Diese sind also, zugleich mit den in thierischer wie in pflanzlicher Speise enthaltenen Salzen, die vorzüglichsten Stoffe, welche wir verdauen. Allerdings enthält auch die Pflanzennahrung unlösliche Holzfaser in beträchtlicher Menge. In der Kleie des Mehls, in den Gemüsen und Kartoffeln, die wir genießen, ist sie in bedeutendem Maße vorhanden; ebenso bildet sie einen sehr großen Theil des Heu's und Trockenfutters, wovon unsere Hausthiere leben. Diese Holzfaser geht aber meistentheils nutzlos und unverdaut durch das Thier. Die Verdauungsorgane ziehen nur aus diesen nutzlosen Stoffen in der Nahrung jene drei obenbeschriebenen Stoffformen aus. Daher haben wir auch blos den Weg dieser Substanzen im Körper zu verfolgen und zu sehen, was aus ihnen wird.

II. Wie wir verdauen. — Der Verdauungsprozeß begreift drei aufeinanderfolgende Reihen von Operationen,

mechanischer und chemischer Art, in sich. Die erste derselben geht im Munde, die zweite im Magen und die dritte in den Eingeweiden vor sich.

1. Was im Munde geschieht. — Wir haben schon früher gesehen, daß in reifem Obst und in andern Arten von der Natur zum unmittelbaren Genuß bestimmter Pflanzentheile die feste Nahrungssubstanz außerordentlich fein zertheilt und mit einer sehr großen Verhältnißmenge an Wasser vermischt ist. Ebenso haben wir gesehen, daß die erste Aufgabe der Speisenbereitung bei einer großen Zahl unserer gewöhnlichen Küchenzurichtungen darin besteht, den rohen Nahrungsstoff in denselben fein zertheilten und möglichst verdünnten Zustand zu bringen. Aber keineswegs ist alle Nahrung, die wir genießen, auf diese Weise, sei es durch Natur oder Kunst, hergerichtet. Die erste Vornahme damit besteht daher darin, daß wir sie mit den Zähnen kauen, wenn dies nöthig ist, und sie vermittelst des warmen, flüssigen, salzhaltigen Speichels erweichen und verdünnen. Alsdann erst wird sie hinuntergeschluckt und gelangt in den Magen.

Dieser Vorgang scheint ein gänzlich mechanischer zu sein, dennoch aber ist die chemische Geschichte des Speichels, welcher dabei eine so große Rolle spielt, und seine Beziehung zu der Nahrung ebenso interessant, als wichtig. Der Speichel wird von Drüsen ausgeschieden, welche in die Mundhöhle münden, Figur 105, und die bei manchen Thieren von beträchtlicher Größe sind. Die Menge der Flüssigkeit, welche diese Drüsen in den Mund und von da in den Magen ergießen, ist höchst veränderlich. Bei einem völlig ausge-

wachsenen Mann beträgt sie manchmal mindestens 8 und höchstens 21 Unzen in 24 Stunden.

Zum größern Theil besteht der Speichel aus Wasser und aus diesem Grunde ist seine erste Wirkung die Verdünnung der Speisen. Allein in diesem Wasser ist ohngefähr ein Procent an Salzen aufgelöst enthalten, so daß er also auch bis zu einem gewissen Grad als eine Würze der Speisen angesehen werden kann. In den 21 Unzen, welche manchmal im Tage verschluckt werden, gelangen etwa 80 Gran Salze in den Magen. Die Würze, welche diese Salze der Nahrung verleihen, macht sie nicht allein dem Gaumen angenehmer, sondern bereitet sie auch auf die späteren Veränderungen im Magen und auf die Zwecke vor, welche sie im Körper zu erfüllen hat.

Daß diese Salze, wenn auch nur in geringer Menge vorhanden, doch einen höchst wohlthätigen Einfluß auf die Nahrung äußern, wird noch durch die Wirkung wahrscheinlich, welche ein anderer, im Speichel in noch weit geringerem Maß enthaltener Stoff zur Folge hat. Dieser Stoff ist eine eigenthümliche organische Verbindung, welche, weil sie blos im Speichel vorkommt, den Namen Ptyalin erhalten hat. Wie das bekannte Diastas besitzt das Ptyalin die Eigenschaft, das Stärkemehl der Nahrung in Zucker zu verwandeln. Diese Eigenschaft soll es, nach Einigen, allein an und für sich — nach Andern nur in Verbindung mit den Salzbestandtheilen des Speichels geltend machen. Es bildet nicht einmal den fünfhundertsten Theil vom ganzen Gewicht des Speichels. Ein gesunder Mensch verschluckt daher davon in 24 Stunden nicht mehr als 15 — 20 Gran;

aber schon diese so äußerst geringe Menge ist von dem größten Einfluß auf die leichte und bequeme Verdauung der Nahrung. Die Erfahrung hat daher längst allen Gutschmeckern das sorgfältigste Kauen der Speisen gelehrt, damit alle Theile derselben hinlänglich mit Speichel gemischt und somit dessen chemischer Wirksamkeit unterworfen werden.

Noch zwei andere Thatsachen in Betreff des Speichels gehören zu den Wundern des menschlichen Körpers, wenn auch deren genaue Beziehung zu dem Verdauungsprozeß außer Acht bliebe. Die eine davon besteht in dem alkalischen Charakter des Speichels — daß diese Alkalinität während und unmittelbar nach dem Essen am größten ist, und sich allmälich vermindert, bis endlich nach langem Fasten der Speichel Säure-Eigenschaften erhält — daß sie gleichfalls größer nach dem Genuß schwerverdaulicher Speisen wird — und daß, wenn der in den Mund fließende Speichel stets ausgespieen, anstatt hinuntergeschluckt wird — Säure und Sodbrennen häufige Folgen davon sind. — Diese Verhältnisse bezeugen nicht allein eine innige Beziehung zwischen dem Verdauungsprozeß und dem alkalischen Charakter des Speichels, sondern so zu sagen auch eine unaufhörliche Vorsorge für die unmittelbaren Bedürfnisse eines besonderen Körperorgans.

Die zweite Thatsache ist die, daß, sobald Nahrung verschluckt ist, der Speichel reichlicher als zuvor zu fließen beginnt. Dieser Fall tritt auch dann ein, wenn die Speise ohne vorheriges Kauen verschluckt wird. Selbst wenn durch irgend eine künstliche Oeffnung Nahrung in den Magen gestößt wird, ohne durch den Mund zu gehen, so wird als-

bald der Speichelfluß beginnen sich im Munde zu sammeln und durch den Schlund in den Magen gelangen, um mit seinen alkalischen Eigenschaften das Verdauungsgeschäft zu unterstützen. Man kann daher mit völligem Recht sagen, daß der Speichel beständig darüber wacht, sich nützlich zu machen, namentlich wenn man sich daran erinnert, daß er öfters schon bei dem bloßen Gedanken an schmackhafte Speisen in dem Munde zusammenläuft.

Sobald sie gekaut und hinlänglich mit Speichel verdünnt ist, wird die Nahrung durch die Zunge in eine Kugel zusammengerollt und verschluckt, d. h. durch die Gurgel oder Speiseröhre in den Magen hinabgezwängt. Die nachstehende Figur 105 stellt die Gurgel offen und ihre Lage hinter der Luftröhre dar.

Ebenso ist in der Abbildung die Stellung der beiden Mandeln oder Speicheldrüsen ersichtlich, welche unter der Zunge liegen, und woraus der Speichel in den Mund fließt, sobald Nahrung in denselben gelangt.

2. **Was in dem Magen vorgeht.** — Der Magen, in den die Nahrung durch die Speiseröhre gelangt, ist ein länglich runder Sack, welcher bei mäßiger Ausdehnung etwa 1—1½ Quart zu fassen im Stande ist. Figur 106 (Seite 415) veranschaulicht die Gestalt des menschlichen Magens und der benachbarten für den Verdauungsprozeß wichtigen Organe. Daraus ist auch deren beziehentliche Lage und vergleichsweise Größe ersichtlich. Die Theile, wie sie hier zu sehen, sind allerdings etwas aus ihrer eigentlichen Stellung verrückt, weil es nothwendig war, die Leber emporzudrehen, damit die Gallenblase, die Bauchspeichel-

drüse und der obere Theil der Eingeweide deutlicher sichtbar würden.

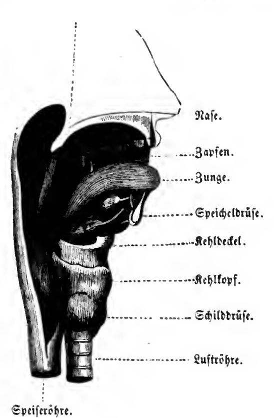



Fig. 105.

Sobald die Nahrung in den Magen gelangt, wird sie mit noch mehr Wasser vermischt, im Fall sie noch nicht hinreichend verdünnt worden sein sollte. Gleichzeitig vermengt sie sich mit gewissen Flüssigkeiten, die aus ganz kleinen Oeffnungen der inneren Fläche — der sogenannten Wand, die mit Schleimhaut ausgekleidet ist — des Magens

ausfließen. Und nach dieser Vermischung wird sie bei einem beständigen Wärmegrad von ungefähr 30° R. zersetzt.

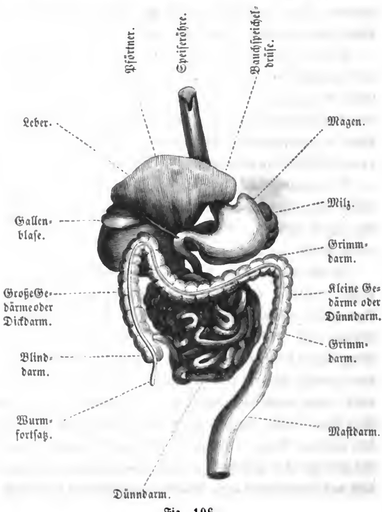



Fig. 106.

Aber während dieser Zersetzung unterliegt sie verschiedenen chemischen Veränderungen. Denn

Erstlich wird die Stärke durch die fortgesetzte Ein-

wirkung des Speichels und hauptsächlich des darin enthaltenen Ptyalin allmälich zum größten Theil in Zucker umgewandelt. Dieser löst sich dann auf und vermag in diesem Zustand seiner ferneren Bestimmung entgegenzugehen.

Zweitens. Das Fett wird, ohne, soviel bekannt, eine chemische Veränderung einzugehen, in außerordentlich kleine Kügelchen zertheilt und auf das Innigste mit dem andern halbflüssigen Theil der Nahrung vermischt. Mit diesem bildet es dergestalt eine Art Salbe oder Fettbrei, und ist dann gleichfalls zu fernerem Zwecke fertig.

Drittens werden auch Kleber und Fibrin, die in festem Zustand verschluckt worden sind, im Magen in flüssige Form gebracht. Dies aber geschieht vermittelst einer neuen Kraft.

In der Schleimhaut, welche die innere Magenwand bekleidet, giebt es viele kleine Vertiefungen oder Höhlungen. Aus diesen fließt durch kleine, in den Magen mündende Mäuler oder Oeffnungen ein Saft, der unter dem Namen Magensaft bekannt ist. Diese Flüssigkeit enthält Salze, eine gewisse Menge freie Säure, wodurch sie säuerlich wird, und einen eigenthümlichen organischen Stoff, das Pepsin. Dieser letztere Stoff ist im Magensaft in nur sehr geringer Menge vorhanden. Wie das Ptyalin im Speichel übt er aber nichtsdestoweniger einen bedeutenden Einfluß auf die Nahrung aus. Während das Ptyalin die Stärke zuerst in Zucker und sodann theilweise in Milchsäure verwandelt, bringt das Pepsin mit Hülfe der freien Säure den Fleischfaserstoff in flüssigen Zustand. Ebenso werden Käsestoff und Eiweiß durch den Magensaft schnell in lösliche For-

men gebracht. Auf gallertartige oder leimige Stoffe übt er eine vorzugsweise auflösende Wirkung; sein Einfluß auf den Kleber der Getreidekörner ist, wenn auch langsamer, doch endlich derselbe. In den Magen eines gutgenährten ausgewachsenen Mannes ergießen sich im Zeitraum von 24 Stunden etwa 60 — 80 Unzen Magensaft, der gewöhnlichen Annahme nach.

Dergestalt werden durch die vereinigte chemische Wirksamkeit des Speichels und des Magensaftes — zu welchen sich die gleichmäßige Wärme des Magens helfend gesellt — das Fett, die Stärke und der Kleber der Nahrung sämmtlich in einen halbflüssigen Zustand gebracht. Die Salze darin werden theilweise durch dieselben Kräfte umgewandelt und aufgelöst. Das Ganze bildet zuletzt einen graufarbigen, schleimartigen, leicht säuerlichen Brei, welcher Speisebrei oder Chymus heißt.

Dieser Speisebrei fließt nun durch die enge Ausgangsmündung des Magens — den Pförtner (s. Fig. 106.) — in den oberen Theil der kleinen Gedärme, welcher seiner Länge von 12 Zoll wegen der Zwölffingerdarm heißt.

Aber nicht alle Nahrung, welche wir zu uns nehmen, bedarf längeren Aufenthalts im Magen, oder nimmt ihren Weg abwärts durch den Pförtner.

Was wir in flüssigem Zustand zu uns nehmen — z. B. Suppen und Getränke — bedarf keiner Auflösung oder Zerkleinerung im Magen. Dergleichen geht daher mit geringem Verzug durch denselben und gelangt meistentheils in einem verhältnißmäßig sehr kurzen Zeitraum durch den Pförtner in den Zwölffingerdarm.

Dann aber wieder beginnt auch unsere feste Nahrung von dem Augenblick an, wo sie sich im Magen aufzulösen anfängt, von den Magenwänden selbst aufgesogen zu werden. Kleine, über die gesammte Magenwand verästete Blutgefäße oder Saugadern saugen mit ihren feinen Poren die flüssigen Theile der Nahrung, den Speisesaft (Chylus) ein, welcher sodann durch die Gekrösdrüsen in das Blut übergeht. Auf diese Weise gelangt eine ziemlich beträchtliche Menge der Nahrung nicht durch den Pförtner in den Zwölffingerdarm. Und so beginnt auch der Prozeß der Ernährung fast sogleich nachdem die Nahrung in den Magen gebracht worden ist. Die Körperkraft wird durch einen Theil derselben aufrecht erhalten, während der Rest den nothwendigen Prozessen weiterer chemischer Zubereitung entgegengeht.

3. Was geschieht, wenn die Nahrung den Magen verläßt. — Ein Blick auf die Abbildung Fig. **106** läßt eine kleine Röhre oder einen engen Schlauch erkennen, welche von der Gallenblase ausgeht und etwas unterhalb des Pförtners oder Magenausgangs in den Zwölffingerdarm mündet. Ein anderes, in der Abbildung nicht sichtbares Gefäß mündet darein von der Bauchspeicheldrüse aus. Die erstere leitet Galle in die Eingeweide; die letztere einen dünnen, speichelartigen Saft, den Bauchspeichel. Gleichzeitig schwitzt aber von den Wänden der Eingeweide selbst ein besonderer halbflüssiger, schleimiger Saft, der Darmsaft, aus. Mit diesen drei verschiedenen Flüssigkeiten vermischt sich der Speisebrei meist unmittelbar, sobald er aus dem Magen tritt. Durch diese Mischung verliert er seine Säure-Eigenschaften und bekommt ein milchiges An-

sehen. Er hat sich nunmehr großentheils in Speisesaft verwandelt.

Die erste chemische Wirkung der Galle besteht darin, daß sie die Säure-Eigenschaft des Speisebrei's aufhebt. Ihre fernere Thätigkeit ist noch nicht ganz klar, jedenfalls aber ist ihr Vorhandensein durchaus nothwendig zu einer gesunden und nahrungskräftigen Verdauung. Sie bewahrt die Speisen vor zu baldiger Gährung und jener Gestalt der Verderbniß oder Zersetzung, welche sich durch Blähungen und Durchfall kund giebt. Ebenso reizt sie die Eingeweidewände zu reichlicherer Absonderung des Darmsafts und hält so dieselben in beständiger Thätigkeit. Die chemische Geschichte aller dieser Vorgänge ist inzwischen noch nicht aufgeklärt.

Der Bauchspeichel gleicht im Aeußeren sehr dem Mundspeichel. So wie der letztere enthält er Salze und eine eigenthümliche organische Verbindung, welche inzwischen von dem Ptyalin des Mundspeichels verschieden ist. Gemeinsam mit diesem besitzt jene Verbindung die Eigenschaft, Stärke in Zucker zu verwandeln, und setzt dergestalt in den Eingeweiden die Umbildung des Stärkemehls fort, welche das Ptyalin in dem Magen begonnen hat. Sie äußert indessen eine ganz besondere Wirkung auf das Fett der Nahrung, indem sie dasselbe in einen noch viel feineren Zustand der Vertheilung bringt, als vorher, es in einen noch vollkommeneren Oelbrei (Emulsion) verwandelt und dem Speisesaft sein charakteristisches milchiges Aussehen verleiht. Als ihre besondere Aufgabe betrachtet man die Beförderung der Verdauung von Oel- und Fettstoffen.

Der Darmsaft unterstützt die Wirkung des Bauchspeichels. Er besitzt gleichfalls die Eigenschaft, Stärkemehl in Zucker umzubilden, und trägt zur Vertheilung des Fettes mindestens bei.

Diese letztere Wirkung wird durch die Thatsache beglaubigt, daß die Auflösung der gesammten Nahrung vollständiger und schneller von Statten geht, wenn sie mit allen diesen Flüssigkeiten zusammen vermischt ist, als wenn sie blos mit einer einzigen davon in Berührung kommt. Dieselben unterstützen sich unter einander in ihrer chemischen Wirksamkeit, so daß die Mischung von Speichel, Magensaft, Darmsaft, Galle und Bauchspeichel eine Art von „Universal-Lösungsmittel" bildet, wodurch Alles, was die Speisen an Nahrungsstoffen enthalten, mit einander verschmolzen und geeignet wird, von den Sauggefäßen aufgenommen zu werden.

Und wenn nun der Speisesaft gebildet ist, so beginnt eine neue Art der Aufsaugung. Im Innern des Magens sind die fettigen und gallertartigen Theile der Nahrung noch lange nicht hinreichend zertheilt, um in nothwendiger Menge von den Sauggefäßen aufgenommen werden zu können. Die in dieselben übergehenden flüssigen Stoffe haben daher mehr jenes wässerige, halbdurchsichtige Aussehen, welches durch die Bezeichnung „Lymphe" angedeutet wird. Aber sobald der Speisebrei die Mündung der Galle passirt, wird er milchig, und der Saugapparat trinkt diese milchige Flüssigkeit ein und füllt damit die Gefäße an, welche Saugadern oder Lymphgefäße heißen. Der nämliche Vorgang findet in der Gesammtheit der kleinen Gedärme statt. Der Darm-

saft fließt unaufhörlich aus und vermischt sich mit dem hinabdrängenden Speisebrei. Mehr und mehr zersetzt sich dieser, wird sein Nahrungsgehalt ausgezogen, und die Lymphgefäße beziehen unaufhörlich aus ihm von jedem Punkt, wo er hingelangt, frische Zufuhr des milchigen Speisesaftes.

Auf seinem Weg durch die Lymphgefäße erleidet der Speisesaft neue chemische Veränderungen. Damit diese vor sich gehen können, wird er hier und dort gezwungen, durch verschiedene Knoten oder Drüsen zu gehen, in welchen viele Lymphgefäße zusammentreffen und ihren Inhalt mit einander vermischen. Endlich münden alle Lymphgefäße in den Brustgang — ein Gefäß, das beim Menschen etwa die Größe einer Federspule hat — und durch diesen Gang gelangt der Speisesaft in die Gurgelader. Dadurch wird er weiter in die Lungen gedrängt, woselbst er eine rothe Färbung annimmt und unaufhörlich zur Neuerzeugung des Blutes dient.

Die nachstehende Abbildung Figur 107 zeigt die Vertheilung der Lymphgefäße über die Eingeweide — wie sich dieselben hier und da zu Knoten oder Drüsen vereinigen, während sie über das Gekröse oder die Haut, welche die Eingeweide mit einander verbindet, hinlaufen — und wie sie zuletzt in dem Brustgang endigen.

Aber außer dieser Auffaugung der milchigen Flüssigkeit des Speisesaftes, der, wie beschrieben, durch die Lymphgefäße den Blutgefäßen überliefert wird, geht eine andere Absorption ohne Unterlaß auch an der inneren Fläche der Darmkanäle vor sich. Wie über die Magenwände, so ist auch über die gesammten inneren Wände der Eingeweide ein feines Netzwerk von ganz kleinen Adern ausgebreitet, ähnlich dem

zarten Netz, welches die Luftzellen der Lungen bildet. Durch die dünnen Wände dieser kleinen Gefäße dringen flüssige Stoffe nun mit größerer oder geringerer Leichtigkeit;

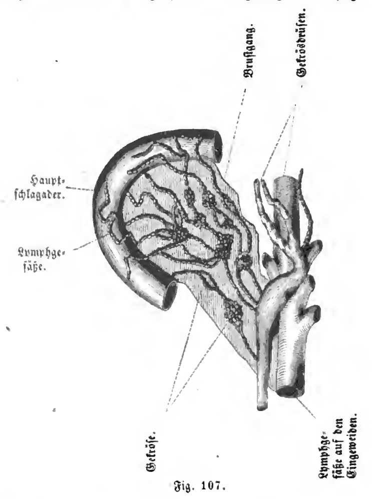



Fig. 107.

und solche Flüssigkeiten treten aus dem Inhalt des Verdauungskanals in jene kleinen Adern und vermischen sich mit deren Blutgehalt. Auf diese Weise werden auch Nahrungs-

stoffe, wahrscheinlich von denjenigen, welche die Lymphgefäße aufnehmen, verschieden, mit dem übrigen Blut vermengt, nach dem Herzen gedrängt, und endlich zur Erhaltung des lebenden Körpers verwendet.

Welche chemische Beschaffenheit diese von den kleinen Saugadern aufgesogenen Stoffe haben, oder in welchem Verhältniß sie zu der von den Lymphgefäßen weitergeführten Nahrstoffmenge beitragen — diese beiden Punkte sind noch nicht aufgeklärt. Alles, was auf diesem Wege in die Saugadern gelangt, muß sich augenblicklich mit dem Blute vermischen, welches die Adern von den äußeren Gliedmaßen zurückführen. Daher ist es sehr schwierig, mit genügender Bestimmtheit zu ermitteln, welcher Antheil an den Bestandtheilen dieses Blutes von der in dem Darmkanal befindlichen Nahrung stammt. Uebrigens ist mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß die Menge davon beträchtlich und ihre Beschaffenheit für das Wohlsein des Thieres hochwichtig ist.

Sobald die Speise durch die kleinen Gedärme oder den Dünndarm gegangen ist und in den Blinddarm (Fig. 106) des Dickdarms oder der großen Gedärme gelangt, so ist ihr Gehalt an Nahrungsstoff durch die verschiedenen schon beschriebenen Arten von Absorption nahezu erschöpft. Ihre chemische Beschaffenheit erleidet nunmehr eine neue Veränderung. Als der Speisebrei aus dem Magen trat, war er leicht sauer. Durch Hinzutritt der Galle ward er alkalisch und ist dies auf seinem langen Weg durch die kleinen Gedärme geblieben. Aber in dem Blinddarm wird er wiederum sauer, und zwar hauptsächlich wegen des Vorhandenseins von freier Milchsäure. Wie diese Veränderung vor sich geht,

ist noch nicht hinreichend aufgeklärt. Der Zweck derselben scheint übrigens der zu sein, durch die Thätigkeit dieser Säure irgend welchen im Inhalt der Eingeweide noch zurückgebliebenen Kleber, namentlich denjenigen von Pflanzenstoffen, aufzulösen, und auf diese Weise die letzten Nahrungstheile daraus zu ziehen. Wahrscheinlich geschieht dies durch die bedeutende Größe des Blinddarms bei allen kräuterfressenden Thieren. Die noch übrige Nahrung wird darin eine Zeit lang zurückbehalten, um noch eine letzte Verdauung zu überstehen, bevor der ganze Rückstand endlich von den Eingeweiden ausgeschieden wird.

Das ist im engsten Umriß der Vorgang der Verdauung — die Art und Weise, in der sie stattfindet — der Weg, den sie durchläuft — der verwickelte Apparat der dabei thätigen Organe — und die Menge chemischer Kräfte, welche vornehmlich zu ihrem Dienst berufen und jederzeit dazu bereit sind. Von dem Mund an bis den langen Weg hinab zum Grimmdarm findet ein langer vorläufiger Kochprozeß statt, und auf der ganzen Strecke, die er durchläuft, schöpfen seine Lymphgefäße oder Saugäderchen aus der zerkochten Nahrung Beiträge entweder zu der Hauptansammlung des Speisesafts, die im Brustgang sich befindet, oder zu dem venösen Blut, welches die Blutadern wieder zu dem Herzen zurückführen. Die außerordentliche Wirksamkeit dieses gesammten Verdauungsprozesses in Hinsicht auf die Ausziehung der Nahrungsstoffe aus den Speisen mag nach der Thatsache gewürdigt werden, daß ein ausgewachsener, gesunder Mann, bei gewöhnlicher Nahrung, an unverdauten, verlorengehenden und ausgenutzten Stoffen zusammen täglich

nur vier bis sechs Unzen ausscheidet. Und diese Auswürfe bestehen aus

| | |
|---|---|
| Wasser . . . . . . . . . . | 3 — 4 ½ Uz. |
| Organischen Stoffen . . . . . | ¾ — 1 ⅛ „ |
| Mineralstoffen, hauptsächlich Phosphorsalzen des Kalks u. der Bittererde | ¼ — ⅜ „ |
| Gesammtmenge | 4 — 6 Uz. |

Oder er giebt täglich nur eine bis anderthalb Unzen an trockner fester Masse wiederum von sich.

III. Warum wir verdauen. — In einem gewissen, begrenzten Sinn ist die Frage schon durch die vorhergegangenen Auseinandersetzungen beantwortet worden. Wir verdauen unsere Nahrung nur aus dem Grunde, um Stoffe zur Erzeugung von Blut zu gewinnen.

Aus welchen Stoffen nun besteht das Blut selbst?

Werden hundert Pfund Menschenblut bei einer Hitze, welche diejenige siedenden Wassers nicht viel übersteigt, vollkommen eingetrocknet, so wird sich das Gewicht desselben auf etwas weniger als 22 Pfund verringern. Es verliert ungefähr 78 ½ Procent Wasser.

Der übrig bleibende trockene Rückstand besteht im Wesentlichen aus denselben Stoffen wie die verschiedenen, in früheren Kapiteln beschriebenen Arten thierischer und pflanzlicher Nahrung. Er enthält Fett, etwas Zucker, etwas Stärke, Fibrin, Albumin, Gelatin und Salze in folgenden Durchschnittsverhältnissen:

| | |
|---|---|
| Fibrin, Albumin, Gelatin ꝛc. . . . . . | 92 Proc. |
| Fett, etwas Zucker und Spuren von Stärkemehl | 3 „ |
| Salze oder Mineralstoffe . . . . . . | 5 „ |
| | 100 |

Der Zusammensetzung nach gleicht er daher nahezu den Muskeltheilen von magerem Fleisch oder Fisch, die wir als Nahrung zu uns nehmen. Der Kleber der Pflanzennahrungsstoffe wird in dem Thier durch Fibrin (Fleischfaserstoff) und Albumin (Eiweiß) ersetzt.

Die Bestandtheile des Blutes wechseln einigermaßen mit dem Alter, Geschlecht, Körperbau, Gesundheitszustand rc. des Individuums. Im Ganzen jedoch kommen dieselben immer der vorstehenden Zusammensetzung ziemlich nahe. Zum Behuf unmittelbarer Bluterzeugung ist deshalb thierische Nahrung geeigneter als die gewöhnlichen Arten der Pflanzennährstoffe.

Wir verdauen unsere Nahrung, damit sich Blut daraus bilde. — Diese Antwort jedoch verdeutlicht noch nicht hinreichend den Zweck der Verdauung. Denn zu welchem Zwecke dient denn das als Ergebniß der oben beschriebenen Prozesse gebildete Blut? Erst eine Antwort auf diese zweite Frage wird auch die genaue Auseinandersetzung der Gründe, weshalb wir verdauen, geben.

Das Blut dient zu doppeltem Zweck. Einmal liefert es die Stoffe, welche zur Bildung und zu dem Wachsthum der verschiedenen Körpertheile nothwendig sind. Zweitens befähigt es den Körper, ohne Stoffverlust alle die Verrichtungen auszuführen, von welchen sein Leben abhängig ist.

Erstlich — es erbaut und vermehrt den Körper. Um diesen Theil seiner Obliegenheit recht zu verstehen, ist es blos nothwendig, zu betrachten, aus welcherlei Stoffen der Körper und das Blut eigentlich bestehen.

Wir haben schon früher gesehen, daß Thiere und Pflan-

zen zum größeren Theil aus Wasser bestehen. Der Normalmensch, nach Annahme des Professors Quetelet, wiegt 154 Pfund und enthält

| | |
|---|---|
| Wasser . . . . . | 116 ℔. |
| Trockene Substanz . | 38 = |
| | 154 ℔. |

Undie Trockensubstanz besteht aus:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Fleisch und Fett | 24 ℔. | oder aus | organischen (verbrennbaren) Stoffen . | 28 ℔. |
| Knochen . . | 14 = | | mineralischen (unverbrennbaren) Stoffen | 10 ℔. |
| | 38 ℔. | | | 38 ℔. |

Das Verhältniß des Fettes zu dem getrockneten Fleisch wechselt bei den verschiedenen Individuen und ist in Hinsicht auf den Menschen noch wenig auf dem Wege des Versuchs bestimmt worden. Bei einem nur mäßig fetten Schaf bildet es ein Dritttheil des Ganzen. Nehmen wir bei dem Normalmenschen ein Viertheil an, dann werden seine 154 ℔. bestehen aus

| | | |
|---|---|---|
| Wasser . . . . . . . . . . . . . . | | 116 ℔. |
| Fleisch, Haut und Blut mit 7/9 ℔. Mineralstoffen | | 18 = |
| Fett . . . . . . . . . . . . . | | 6 = |
| Knochen, bestehend aus | Leim (Gelatine) 4 2/3<br>Mineralstoffen . 9 1/3 | 14 = |
| | | 154 ℔. |

Allein das Blut, welches die Körpersubstanz zu erhalten bestimmt ist, wird in der obigen allgemeinen Zusammensetzung des ganzen Menschen mit eingerechnet. Dieses Blut

wiegt im flüssigen Zustand bei einem gesunden, ausgewachsenen Mann mittlerer Größe nahezu 20 Pfund, und es besteht ziemlich genau aus

| | |
|---|---|
| Wasser . . . . . . | $15\,^2/_3$ ℔. |
| Trockener, fester Substanz | $4\,^1/_3$ = |
| | 20 ℔. |

Und diese trockene, feste Substanz enthält:

| | |
|---|---|
| Fibrin, Albumin ꝛc. . | 4 ℔. |
| Fett und etwas Zucker . | $^2/_9$ = |
| Mineralstoffe, ungefähr | $^1/_9$ = |
| | $4\,^1/_3$ ℔. |

Ziehen wir dies von dem ganzen Trockentheil des Körpers ab, so bekommen wir:

In dem zu erhaltenden Körper:

| | |
|---|---|
| Fleisch, Haut und Knochenleim ohne Mineralstoffe | $17\,^8/_9$ ℔. |
| Fett und etwas Zucker . . . . . . . . | $5^7/_9$ = |
| Mineralstoffe . . . . . . . . . . . | 10 = |
| | $33\,^2/_3$ ℔. |

In dem Blute, welches ihn erhält:

| | |
|---|---|
| Fibrin, Albumin ꝛc. . | 4 ℔. |
| Fett und etwas Zucker . | $^2/_9$ = |
| Mineralstoffe . . . | $^1/_9$ = |
| | $4\,^1/_3$ ℔. |

Fleisch, Haut ꝛc. des Körpers werden vermittelst des Fibrins und Albumins in dem Blute gebildet und erhalten. Ebenso befriedigen Fett und Mineralstoffe des letzteren unmittelbar das Bedürfniß des Körpers an diesen Stoffen.

Die Schlagadern schaffen diese verschiedenartigen Gestaltungen von Nahrungssubstanz nach allen Theilen des Körpers. Ueberall werden sie von kleineren Gefäßen, deren besondere Aufgabe darin besteht, aufgenommen und dahin geleitet, wo sie nöthig sind.

Bei einer Vergleichung der im Blute enthaltenen absoluten Menge an trockener Substanz mit derjenigen, welche den Körper bildet, wird der geringe Vorrath an Nahrungsstoff, welchen das Thier in sich besitzt, auffallend erscheinen. Das Blut enthält dem Gewicht nach blos ein Achttheil vom Trockenstoff des Körpers, so daß die Kraft des letzteren ohne stets erneuerte Zufuhr aus anderen Hülfsquellen nur eine ganz kurze Zeit hindurch erhalten werden könnte.

Und dennoch, wenn auch die Körperkraft stets abnimmt, ist es merkwürdig, wie lange das Leben sich noch in dem absterbenden Körper zu halten vermag. Ein Thier stirbt den Hungertod nicht eher, bis es zwei Fünftel seines Gewichts und mehr als ein Dritttheil von seiner Wärme verloren hat. Die Lebenslampe fährt immer fort, leise, wenn auch stets schwächer, zu glimmen. Zuletzt erlischt sie, theils durch den Mangel an Nahrung, theils wegen Stockung des Blutumlaufs durch die wachsende Kälte der Gliedmaßen. Aber —

Zweitens — das Blut befähigt den Körper, ohne Stoffverlust alle diejenigen Verrichtungen zu erfüllen, von welchen sein Leben abhängig ist. Und in Betracht dieser hochwichtigen Aufgabe des Blutes wird die Nothwendigkeit unaufhörlicher und reichlicher Nahrungszufuhr am augenscheinlichsten.

So lange der Mensch lebt, athmet er und bewegt sich.

Welche Folgen in Hinsicht auf Nahrungsbedarf ziehen nun diese beiden deutlichsten Erscheinungen des Lebens nach sich?

Im vorhergehenden Kapitel haben wir gesehen, daß das Thier eine beträchtliche Menge Nahrung blos aus dem Grunde zu sich nimmt, damit dieselbe sich mit dem von den Lungen eingesogenen Sauerstoff verbinde, und dann wieder in Gestalt von Kohlensäure und Wasser ausgeathmet werde. Aber bevor sie sich auf diese Weise mit dem Sauerstoff verbinden kann, muß sie verdaut worden und in das Blut übergegangen sein. Daher dürfen wir mit Recht und Wahrheit sagen: Wir verdauen, um athmen zu können.

Und da das Athmen unaufhörlich vor sich geht, so muß ebenso das Blut fortwährend alle die Materialien liefern, aus welchen Kohlensäure und Wasser erzeugt werden. Damit es dies aber, ohne von seinen eigenen Bestandtheilen zu verlieren, thun kann, müssen ihm stets neue Ströme von Speisesaft zufließen, muß stets neue Nahrung verdaut werden, damit dieser Speisesaft sich bilden kann. Daher auch kommt die Nothwendigkeit, daß ein ausgewachsener Mensch täglich eine ziemliche Menge Stärkemehl oder Fett zu sich nehmen muß, um fortwährend athmen zu können, ohne daß sein Körpergewicht sich vermindere.

Sodann bewegt sich der lebende Mensch auch. Schon sein äußerer Anblick ergiebt, daß er niemals völlig unbeweglich ist. Innerlich ist aber die Bewegung noch viel stärker und allgemeiner, wir mögen den Blick richten, wohin wir wollen. Selbst wenn er schläft, ist kaum ein einziges Glied seines Körpers unbewegt, wenn auch vielleicht von

Außen das nicht so erscheint. Nun ist aber eine jede Bewegung des Körpers — jedes Zucken eines Augenlids — jede Veränderung in der Lage der Hand oder der Finger — jeder Herzschlag — jeder Gedanke, der uns durchs Hirn fährt — von einer größeren oder geringeren Stoffveränderung in dem bewegten Körpertheil begleitet. Ein Theil der Muskelsubstanz, der Knochen, des Herzens, des Hirns wird chemisch umgebildet — wahrscheinlich oxydirt — und verliert deshalb seinen vorherigen Rang als ein Theil des vollkommenen Körpers. Alle diese veränderte oder verlorengehende Stoffmenge wird unaufhörlich durch die Blutadern abgeführt, während neue Masse aus dem Blut der Schlagadern sie ebenso unaufhörlich wieder ersetzt.

Allerdings beruht die Ansicht, daß jede Körperbewegung von einem Stoffverlust begleitet sei, begreiflicherweise nur auf Annahme. Aber mag die Bewegung die wirkliche Ursache sein oder nicht, der Verlust selber findet immer statt. Ein Thier verliert, wenn es fastet, in 24 Stunden ein Vierzehntheil bis ein Zwölftheil von seinem Gesammtgewicht. Dieser Verlust betrifft nicht nur blos das Fett, sondern erstreckt sich auch theilweise auf die Gewebe und die Körpersubstanz im Allgemeinen. Er ist so groß, daß das gesammte Blut nicht im Stande ist, ihn völlig zu ersetzen. Daher ist der Magen eines Thieres kaum leer, als es auch schon von sich selber zu zehren beginnt.

Aber selbst wenn ein Thier hinreichend genährt ist, so daß es die erforderliche Menge an Kohlensäure aus seinen Lungen entsenden kann, ohne von sich selber zu zehren, so findet doch nichts desto weniger unaufhörlich Verlust und

Erneuerung der Gewebe und Stoffe in ihm statt. Ob dieser Verlust von der beständigen Bewegung seiner Körpertheile oder anderen Ursachen herrührt, ist dabei einerlei. Bekanntlich geht derselbe aber so schnell vor sich, daß, der Annahme nach, der gesammte Körper sich in einem mittleren Zeitraum von nicht mehr als dreißig Tagen vollständig erneuert. Allerdings wechselt die Schnelligkeit des allgemeinen Stoffwechsels je nach dem Individuum, dessen Gewohnheit, Nahrung und Beschäftigung. Ebenso findet auch der Verlust der verschiedenen Körpertheile mit verschiedenartiger, stufenweiser Geschwindigkeit statt. Wenn z. B. die Größe der Bewegung oder Arbeit des Körpertheils einen Maßstab für den Grad seines Verlustes liefert — so müßte, bei größerer Gedankenanstrengung, das Gehirn sich schneller erneuern — bei vieler körperlicher Mühsal der durch dieselbe in Thätigkeit gesetzte Muskelstoff öfter neugebildet werden — wohingegen bei gleichgültiger Trägheit des Körpers und des Geistes die Muskeln wie die Nerven eine viel langsamere Stoffveränderung erleiden würden.

Daher kann man auch wieder mit gleicher Wahrheit sagen: Der Mensch verdaut, um sich bewegen zu können; oder er verdaut, damit er den unaufhörlichen Verlust durch die Ruhelosigkeit der Stofftheilchen, die seinen stets beweglichen Körper zusammensetzen, wieder zu ersetzen vermag. Diesen Verlust erstattet das Blut; und der innerliche Kochprozeß muß daher unaufhörlich vor sich gehen, damit das Blut dazu befähigt wird, dieser Aufgabe Genüge zu leisten, ohne irgend einen dauernden Stoffmangel im Körper hervorzurufen.

Die Fragen, welche wir an die Spitze dieses Kapitels gestellt haben, sind nunmehr sämmtlich beantwortet.

Was wir verdauen, besteht hauptsächlich aus Stärke, Fett, Kleber und Mineralstoffen, welche, wie wir in einem früheren Kapitel gesehen haben, alle Arten von Nahrungsmitteln in größerer oder geringerer Menge enthalten.

Das Wie? der Verdauung wird bedingt durch die vereinigte Thätigkeit der Körperwärme — eines merkwürdig und wunderbar eingerichteten Nahrungskanals und seiner anhängenden Organe — und verschiedener chemischer Stoffe, die sich aus den Wänden dieses Kanals und seiner Hülfsorgane in die genossene Nahrung ergießen.

Und der Zweck der Verdauung ist unmittelbar der, dem Brustgang und den Saugadern diejenigen Materialien zu liefern, welche zur Blutbildung unumgänglich nothwendig sind; der entferntere aber ist derjenige, den Menschen zur körperlichen Vollendung heranzubilden und ihn zu befähigen, athmen, sich bewegen und alle nothwendigen Lebensverrichtungen vornehmen zu können, ohne daß ein fühlbarer oder dauernder Verlust seiner eigenen Substanz stattfände.

Die Antwort auf diese drei anziehendsten Fragen ist mit besonderem Bezug auf die Naturgeschichte des Menschen erfolgt. In Hinsicht auf andere Thierarten wird sie auf die beiden ersteren Fragen etwas verschieden ausfallen. In der That bestimmt die Beschaffenheit der Nahrung — des zu verdauenden Stoffs — auch die Gestalt des Apparats, in welchem die Verdauung vor sich gehen soll, und ebenso, in gleichem Grad, die chemischen Stoffe, durch welche sie ge=

fördert wird. So ist bei den fleischfressenden Thieren — welche nur von Fleisch, das sich leichter in Speisesaft umwandelt, leben — der Magen klein und der Nahrungskanal verhältnißmäßig kurz. Bei den Kräuterfressern dagegen ist der Kanal lang und der Magen groß, manchmal auch von verwickelter Einrichtung. Dies ist besonders der Fall bei den Wiederkäuern, wie aus nachstehender Abbildung, Figur 108, dem Magen des Schafs, hervorgeht. Solche Thiere ver=

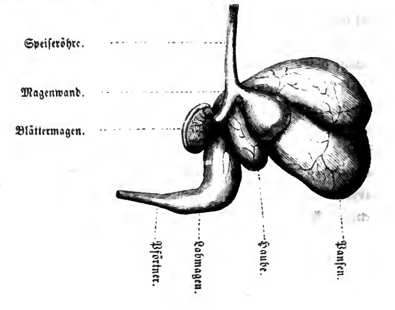



Fig. 108.

schlucken das nur oberflächlich zermalmte, ungekaute Futter in einen ersten Magen, den Pansen. Hier wird es mit flüssiger Zumischung angefeuchtet, geht, wenn nöthig, in den zweiten Magen, die Haube, über und sodann zurück in das Maul, wo es nunmehr vollständig zerkaut wird.

**Dann wird es abermals hinuntergeschluckt und gelangt ohne Weiteres in den dritten Magen, den Löser oder Blättermagen, und von diesem aus in den vierten, den Labmagen, wo sich erst der eigentliche Magensaft damit vermischt. Aus diesem letzteren geht es, wie beim Menschen,** durch den Pförtner in die Eingeweide, die jedoch ein gut Theil länger sind als die menschlichen.

Die Ursache dieser verwickelten Einrichtung des Magens der Wiederkäuer liegt in der Schwierigkeit, die Gesammtmasse der Pflanzennahrung klein zu bringen und deren Nahrungsgehalt vollständig auszuziehen. Daher bleibt dieselbe länger in dem Nahrungskanal und wird einem durchgreifenderen Prozeß der Zerkleinerung und Ausziehung unterworfen, bevor sie wieder vom Körper ausgeschieden wird.

Die Chemie der vergleichenden Verdauung ist außerordentlich reich an Interesse und Belehrung; es würde hier aber jedenfalls der Nachweis zu weit führen, in welcher Art die Mittel und Organe der Verdauung in jeglichem Thiere sich den Verhältnissen, in welchen es sich befindet, und seinen Lebensgewohnheiten anbequemen.

Bei allen Thieren ist inzwischen der Endzweck der Verdauung derselbe — sie liefert die Stoffe, woraus sich der Körper zu seinem vollen Umfang auferbaut, und befähigt ihn, die verschiedenen Lebensverrichtungen zu erfüllen, ohne dauernden Verlust seines eigenen Gewichts oder Stoffs.

---

## Einunddreissigstes Kapitel.

## Der Leib, den wir pflegen.

---

Der Körper mit seinen Verrichtungen bildet eine ganze Kette von chemischen Wundern. — Veränderung der Nahrung auf ihrem Weg vom Mund bis in die Lymphgefäße. — Die Blutkörperchen; ihre Gestalt und Zusammensetzung. — Mineralstoffe in und außer den Blutkügelchen. — Das Blutkörperchen, eine für sich unabhängige Welt im Kleinen. — Wahlvermögen der Körpertheile. — Wie der ganze Körperbau in thätiger Ordnung gehalten wird. — Thätigkeit der Gefäße, welche die verlorenen Stoffe abführen. — Aenderung in der Wärmkraft des Blutes, wenn es durch die Lungen strömt. — Welchen Einfluß dies auf die Körperwärme hat. — Andere Vorkehrungen zur Erhaltung der Körperwärme. — Begierde nach bestimmten Nahrungsstoffen. — Wie derselben künstlich genügt wird. — Die Beschaffenheit des Trinkwassers vermag natürliche Begierden und volksthümliche Nahrung zu ändern. — Kartoffeln und Wasser in Irland. — Instinktartige Wahl der Getränke und Gewürze. — Das Salz; wie der Instinkt den Gebrauch desselben regelt. — Beispiele aus dem südlichen Afrika und aus Sibirien. — Empfänglichkeit des Körpers für die allerkleinsten Stoffmengen. — Die Narkotika, die Getränke, die Wohlgerüche und die Miasmen. — Einfluß des Lichtes auf den Körper. — Bau, Verrichtungen und besondere Zusammensetzung der grauen und der weißen Hirnmasse. — Die Schleimschicht der Haut. — Die chemischen Verhältnisse aller Körpertheile eine unversiegbare Quelle für die Bewunderung und die Erkenntniß des Menschen.

Fast alle die natürlichen und angenommenen Verrichtungen und Gewohnheiten, deren chemische Geschichte den Inhalt der vorhergegangenen Kapitel gebildet hat, stehen in mehr oder minder unmittelbarem Bezug zu dem Wohlsein

und Behagen des Körpers. Außer daß wir dessen nothwendigen Bedürfnissen zuvorkommen, nähren und pflegen wir ihn auch gern mit besonderer Vorliebe; ja wir thun gar häufig des Guten zu viel, bieten ihm in Vergnügungen und Ausschweifungen weit mehr, als er zu vertragen im Stande ist, und zerstören dadurch den edlen Einklang seines Baues. Meistentheils aber kommt dies davon her, daß wir viel zu wenig Kenntniß von seinen Lebensbedürfnissen und Verrichtungen besitzen. Ebenso sind wir häufig noch viel zu wenig mit allen den Stoffen bekannt, die wir täglich oder zeitweilig in uns aufnehmen, oder welche die äußere Natur mit uns in Berührung bringt. Und mit dieser Unkenntniß der Dinge selbst ist leider immer auch eine gleiche Unbekanntschaft mit den Wirkungen verbunden, welche dieselben stets auf den Körperbau hervorbringen.

Dieser Kenntnißmangel darf aber um so weniger zu einem Vorwurf gemacht werden, wenn man bedenkt, daß der ganze Mensch — sein Körper und seine Gewohnheiten — aus einer wahren Ansammlung von chemischen Wundern besteht. Auch außer den hauptsächlichsten Grundzügen seiner chemischen Geschichte, die schon seither behandelt worden sind, giebt es noch tausend und aber tausend von minder allgemeiner und wichtiger Art, deren nähere Kenntniß nicht nur eine ewige Quelle der Ehrfurcht vor der Weisheit der Schöpfung, sondern auch von praktischer Belehrung ist. Verschiedenen von diesen minder hervortretenden Punkten soll das gegenwärtige Kapitel gewidmet sein.

Wir haben vorher dargethan, welche verschiedene merkwürdige Zustände die Nahrung auf ihrem Weg von dem

Mund bis in die Blutgefäße durchlaufen muß. Die Zähne verkleinern sie und die Zunge vermischt sie mit Speichel. Dieser Speichel, stets bereit, seine Dienste zu leisten, fließt schon aus und macht den Mund wässern, wenn nur von jener gesprochen oder an sie gedacht wird. Am reichlichsten ergießt er sich jedoch während des Kauens selbst und dann während der Verdauung. Dadurch würzt nun und befeuchtet der Speichel nicht allein die Nahrung, sondern vermischt sie auch mit dem Stoff Ptyalin, der die Stärke in Zucker verwandelt und für den gesunden Fortgang der Verdauung unerläßlich ist. Dann schwitzt aus der Magenwand der Magensaft, ebenso am reichlichsten, wenn der Magen am thätigsten sein muß. Diese Flüssigkeit liefert den eigenthümlichen Stoff Pepsin, welcher Kleber und Fleisch der Nahrung löslich macht. Ist diese Lösung vollendet, so hört der Magensaft zu fließen auf, und der Speisebrei schiebt sich vorwärts nach den kleineren Eingeweiden. Hier wird der saure Brei mit drei anderen Flüssigkeiten vermischt, die auf seine Ankunft warten. Eine Klappe öffnet sich und die Galle tritt zu der Nahrung — ein anderer Saft, dem Speichel ähnlich, entströmt der Bauchspeicheldrüse — und ein dritter ergießt sich aus den Wänden der Eingeweide, um jene abermals chemisch umzubilden. Der nunmehr milchige und alkalische Speisebrei wird von den Lymphgefäßen aufgesogen. Diese kleinen Gefäße sind über die gesammte Fläche der Eingeweide vertheilt und entziehen der Nahrung auf jedem Schritt ihres Wegs neue Mengen oder Bestandtheile, welche sie sämmtlich mit einander vermischen, sobald die Gefäße in den Gekrösdrüsen zusammentreffen, und diese Mischung

dann in einen allgemeinen Sammelbehälter — den Brustgang leiten. Und damit ein vollständiger Auszug sämmtlicher Nahrungsmasse gesichert sei, findet noch eine abermalige Veränderung statt, wenn der Speisebrei in die Dickdärme übergeht. Er wird wiederum sauer und liefert der geheimen Thätigkeit der Saugadern neue Stoffe, wodurch der milchige Speisesaft seine letzte Vollendung erhält, um in die wirklichen Blutgefäße übergehen zu können.

Alles dies ist vorher auseinandergesetzt worden. Allein es war nöthig, es nochmals in's Gedächtniß zurückzurufen, damit wir uns in der Chemie des Stoffes, welcher die Nahrungstheile aufnimmt, des **Blutes**, etwas näher umsehen können.

Unter dem Mikroskop gesehen erscheint der milchige Inhalt des Brustgangs dem Blut sehr ähnlich. Zahllose rundliche Scheiben bilden denselben, welche, wegen ihrer eigenthümlichen körnigen Erscheinung, als die farblosen Körperchen erkannt werden, die ein Kennzeichen des Blutes sind. (Fig. 109 b.) Sobald dieselben jedoch in die Blutadern eintreten und von diesen über die Lungen getrieben werden, so färben sie sich. Durch irgend eine noch unbekannte chemische Wirkung des Sauerstoffs, welchen sie in den Lungen auffsaugen, nehmen sie eine rothe Farbe an und sind dann nicht mehr von den wirklichen farbigen Blutkörperchen zu unterscheiden.

Die Verdauung kann nunmehr als vollständig angesehen werden und wirkliches Blut ist fertig. Dieses Blut selbst bietet ein höchst anziehendes Studium. Unter dem Mikroskop erscheint das des Menschen und anderer Säuge-

thiere als eine Anhäufung ganz kleiner, flacher, scheibenähnlicher Körperchen (Blutkörperchen) von rother Farbe, die in einer farblosen Flüssigkeit schwimmen. Diese Körper sind bei verschiedenen Thieren von verschiedener Größe und Gestalt. Diejenigen des Menschen haben einen mittleren Durchmesser von $^1/_{3200}$ eines Zolls und eine Dicke von $^1/_{12400}$ Zoll; sie sind größer als diejenigen irgend eines unserer Hausthiere. (Fig. 109 u. 110). Diejenigen des Elephanten dagegen (Fig. 111) sind, soviel bis jetzt bekannt,

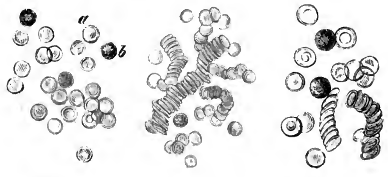



Fig. 109. Fig. 110. Fig. 111.

Fig. 109. Farbige (rothe) Blutkörperchen, in natürlicher Form und Erscheinung unter dem Mikroskop, wobei ihr Mittelpunkt stets licht erscheint. Ueber das Feld zerstreut 1 oder 2 farblose Blutkörperchen (Lymphkörperchen).

Fig. 110. Dieselben, geldrollenartig an einander liegend.

Fg. 111. Farbige und farblose Blutkörperchen des Elephanten, die größten, bis jetzt unter den Säugethieren entdeckten. Sämmtlich 670 Mal vergrößert.

die größten unter allen Säugethieren. Bei den eierlegenden Wirbelthieren haben sie eine ovale Gestalt und sind bei dem Frosch weit größer, wie beim Menschen. Getrocknet bilden sie beim Menschen im Durchschnitt etwa 13 Procent des Gesammtgewichts vom frisch abgelassenen Blut. In feuchtem Zustand machen sie etwas mehr, als die Hälfte vom Gewicht

aus. Sie bestehen aus einer äußeren Schale oder Haut, welche eine farbige Flüssigkeit einschließt, in deren Mittelpunkt, so lange sie noch jung sind, ein kleiner Kern, ein lichtes Körnchen erscheint. Dasselbe verschwindet, sobald sie völlig ausgebildet sind. Die Flüssigkeit der Blutkörperchen enthält den Farbestoff des Bluts, Hämatin, Fetttheilchen, eine farblose Substanz Globulin, welche in dieselbe Klasse chemischer Verbindungen gehört, wie Kleber, Albumin und Fibrin, und einige Salze. Zu den interessantesten Thatsachen in Bezug auf die Blutkörperchen gehört das Verhältniß dieser Salze zu dem gesammten Blut.

Wir haben schon gesehen, daß das Blut eine beträchtliche Menge von Salzen oder Mineralstoffen enthält; so daß, wenn trocknes Blut verbrannt wird, ungefähr 5 Procent Asche zurückbleiben. Mehr als die Hälfte dieser Asche (57 Procent) besteht aus Kochsalz; der Rest aus Kali, Natron, Kalk, Bittererde, Eisenoxyd, Phosphorsäure und Schwefelsäure. Von diesen Stoffen sind Kali, Phosphorsäure und Eisen vorzugsweise in den Blutkörperchen enthalten; während das Kochsalz sich hauptsächlich in der farblosen Flüssigkeit, dem Blutwasser (Serum), findet, worin jene schwimmen.

Unzählige Saugadern bringen unaufhörlich neue Flüssigkeiten und liefern dieselben an das Blut ab, und wenn gleich ebenso viele andere wieder dem Blut gewisse Mengen seiner Bestandtheile entziehen, so erhält sich doch immer das relative Verhältniß seiner Salztheile ohne Unterlaß auf der gleichen Höhe. Die dünne Schale, welche die Blutkörperchen umschließt, läßt verschiedene dieser Stoffe in reichlichem

Maße in deren Inneres eingehen, während sie andere wieder in größerem Maßstab ausschließt. Diese Scheidung findet wahrscheinlich mit Hinblick auf die spätere Fleischbildung statt, denn das thierische Fleisch stimmt darin mit seinen Blutkörperchen überein, daß es viel Kali und Phosphorsäure mit verhältnißmäßig wenig Kochsalz enthält.

Sehr interessant ist die Beobachtung, daß in einer so wichtigen Flüssigkeit, wie das Blut, sich die verschiedenen darin enthaltenen Stoffe in unterschiedliche Gruppen mit Hinsicht auf spätere Verwendung scheiden. Jedes Blutkörperchen ist in der That eine Welt im Kleinen, in der chemische und selbst Lebens-Veränderungen vor sich gehen, die, in gewissem Sinne, von seiner ganzen Umgebung unabhängig sind. Gleichzeitig aber scheint eine eigenthümliche Macht eifersüchtig darüber zu wachen, daß der eine Stoff zugelassen, dem andern aber der Durchgang durch die Poren seiner U hüllung strengstens verweigert wird.

In der That scheint aber eine Unterscheidungskraft dieser Art in allen Theilen des Körpers zu wohnen. Sie alle sind mit der Macht beliehen, aus dem allgemeinen Nährstoff des Bluts diejenigen chemischen Verbindungen auszuwählen, die im Besonderen zu der Bildung ihres eigenen Stoffs oder zur Erfüllung der ihnen aufgetragenen Verrichtungen erforderlich sind. So wählen sich die Knochen zu ihrer besonderen Aneignung den phosphorsauren Kalk, während die Muskeln phosphorsaure Bittererde und phosphorsaures Kali nehmen. Die Sehnen und Knorpeln bauen sich auf mit Hülfe des Natrons, anstatt des Kali. Knochen und Zähne entnehmen wiederum im Besonderen das Fluor. Kieselerde wird

vorzugsweise von Haaren, Haut und Nägeln beim Menschen; von Horn, Haaren und Federn bei den Thieren aufgebraucht. Eisen ist hauptsächlich in dem Farbestoff des Blutes, dem Hämatin, in dem gefärbten Theil des Augapfels und in den Haaren vorhanden. Schwefel kommt reichlich im Haar, Phosphor im Gehirn vor. (Letzteres ist nicht so ganz gewiß; Moleschott behauptet, Liebig bezweifelt es.) So scheinen daher für jeden Theil des Körpers bestimmte chemische Stoffe sich am meisten zu eignen, und ein Jeder besitzt die eigenthümliche und besondere Kraft, sich aus der allgemeinen Vorrathskammer solcherlei Materialien auszuwählen, welche für ihn und seinen Zweck am besten passen.

Und was noch weit bewundernswerther ist, die Bildung und Erneuerung jedes Körpertheils dient zu dem bestimmten Endzweck der Zubereitung des Blutes für die Erzeugung oder Neubildung des nächsten Theils, welchen es auf seinem Weg durchfluthet. Daher verändert sich das Blut auch unaufhörlich während seines Laufs, nimmt dort etwas auf, läßt hier etwas zurück, und wird durch eben diese Veränderungen stets mehr befähigt, der nächstfolgenden, ihm bestimmten Aufgabe zu genügen.

Nicht minder interessant ist es, zu beobachten, wie jede Verrichtung des Blutes gleichsam in unermüdlicher Wachsamkeit darauf hinausgeht, den ganzen Körperbau beständig in Ordnung zu halten.

Damit das Blut seinen bestimmten Zwecken Genüge leisten kann, darf seine natürliche Zusammensetzung sich keineswegs wesentlich ändern, wenn es auch, wie gesagt, un-

aufhörlichen kleinen Veränderungen ausgesetzt ist. Innerhalb bestimmter enger Grenzen kann es in der Zusammensetzung wechseln; verändert es sich jedoch über diese Grenzen hinaus, so beginnt der ganze Körper gestört zu werden, in Unordnung zu gerathen. Daher muß einer solchen Veränderung sorgfältigst vorgebeugt werden.

Wird z. B. sehr vieles Wasser in den Magen gebracht, so verdünnt sich der Speisesaft, die Lymphgefäße leiten die dünne Flüssigkeit in die Blutgefäße und das Blut selbst wird wässeriger, als gewöhnlich. Aber um dem abzuhelfen, entwickeln Lungen, Haut und Nieren eines gesunden Menschen sofort eine größere Thätigkeit, der Ueberschuß an Wasser wird von denselben aufgesogen, und das Blut wird wieder zu seiner gewöhnlichen Beschaffenheit verdichtet. Und wenn gewisse Arten von Nahrungsstoffen die Fettmenge im Blut zu vermehren trachten; andere seinen Salzgehalt u. s. w. über die durchschnittliche Verhältnißmenge steigern — so sind immer wieder entfernende Kräfte sofort thätig, damit ein solches Uebermaß nicht der Gesundheit schädlich werde, und setzen ihre Arbeit fort, bis das natürliche Verhältniß wieder hergestellt ist.

Allein die ruhelose Thätigkeit der Gefäße, welche aus dem Blut alle Stoffe entfernen, die nirgends darin in fühlbarem Verhältniß sich befinden dürfen, wird am merkwürdigsten klar durch die Geschwindigkeit, mit welcher sie alle jene ausgeschiedenen Stoffe weiterführen, die von dem natürlichen Verlust der Gewebe herrühren. Ohne Unterbrechung bringen die Lymphgefäße dem Blut neues Material zur Wiederergänzung der verlorenen Körpertheile. Der umgebildete

Stoff des Gewebeverlusts ergießt sich gleichfalls eben so vollständig als rasch in das Blut. Die Gefäße und Organe, deren Pflicht es ist, diese nunmehr unnützen Stoffe zu entfernen, arbeiten aber so schnell, daß von denselben im Blut eines gesunden Mannes kaum noch Spuren zu entdecken sind. Namentlich sind die Nieren stets in Bereitschaft, sie aufzunehmen, aus dem Blut fast eben so rasch, wie sie darin erscheinen, auszuziehen, und sie als und im Urin zu entfernen. Auf diese Weise sind die Nieren die hauptsächlichen Reiniger der Lebensflüssigkeit. In unmittelbarer Wichtigkeit für das Leben stehen sie daher den Lungen am nächsten. Der Körper kann mehre Tage hindurch die Nahrung entbehren, ohne daß es dem Leben ernstlich schadet; sobald aber jene Entfernungswerkzeuge ihre Thätigkeit auch nur einen einzigen Tag lang einstellten, so würde das Blut mit schädlichen Stoffen überfüllt und das Thier ernstlich krank werden.

Bevor wir die Betrachtung des Bluts verlassen, sei noch einer anderen Merkwürdigkeit in seiner chemischen Geschichte gedacht, die auf das innigste mit dem behaglichen Dasein thierischen Lebens verknüpft ist. Die wahrnehmbaren chemischen Veränderungen, welche es bei seinem Durchgang der Lungen eingeht, sind schon in einem früheren Kapitel hinreichend auseinandergesetzt worden. Von dem Herzen aus nach den Lungen gedrängt, verbreitet es sich selbst über die Zellenwände, indem es durch die kleinen Blutgefäße strömt, die, wie ein feines Netzwerk, dieselben allenthalben überstricken. In diese Gefäße tritt es als dunkelfarbiges venöses (Blutadern-) Blut. Während seines Laufs entbindet es Koh-

lensäure und Wasserdämpfe, und saugt Sauerstoffgas ein. Es verläßt dieselben aber als helles Schlagadern = (Arterien=) Blut; und der physiologische Zweck dieser Veränderung ist die Erhaltung der Körperwärme.

Die Wärmeentwickelung im Blut während seines Durchströmens der Lungen steht der Annahme nach im Verhältniß zu dem aufgesaugten Sauerstoff; und wie bei dem Verbrennen von Holz oder Steinkohlen wird die Wärme außerseits des Körpers erzeugt und fühlbar, im Maßstab der Verschwindung des Sauerstoffs und der Bildung von Kohlensäure und Wasser — das will sagen, im Inneren des Thieres würde sonach die Wärme erzeugt und fühlbar werden in den Lungen, weil hier der Sauerstoff eingezogen, die Kohlensäure aber entbunden wird.

Wenn aber dies wirklich der Fall wäre, so würden die Lungen stets einen höheren Wärmegrad als der übrige Körper besitzen; und wären sie demgemäß merkbar wärmer, so würde viel von dieser Wärme verloren gehen, ehe der Blutstrom sie über die verschiedenen von einander entferntеn Körpertheile zu verbreiten vermöchte.

Um diesem anscheinend unvermeidlichen Uebelstand vorzubeugen, verändert das Blut, sobald es die hellrothe Farbe annimmt, zu gleicher Zeit auf eine noch unbekannte, merkwürdige Weise seine Wärmefähigkeit.

Unter spezifischer Wärme oder Wärmefähigkeit der Körper versteht man die vergleichsweise Wärmemenge, welche nöthig ist, um die fühlbare Temperatur eines bestimmten Gewichts von irgend einem Stoff auf eine bestimmte Zahl von Graden zu heben; es ist dies früher schon durch das

Beispiel veranschaulicht worden, daß dieselbe Wärmemenge, welche genügt, um ein Pfund Wasser um einen Grad höher zu erwärmen, hinreicht, um ein Pfund Quecksilber fast 30 Grad wärmer zu machen. Darunter ist zu verstehen, daß Wasser zur Erwärmung auf einen bestimmten Grad einer 30 Mal größeren Hitze bedarf, als Quecksilber. Mit andern Worten, die spezifische Wärme oder Wärmefähigkeit des Wassers ist 30 Mal größer, als diejenige des Quecksilbers.

Diese Wärmefähigkeit des Bluts erhöht sich aber einigermaßen, sobald es durch die Lungen strömt. Es wird befähigt, etwa $1/7$ mehr Wärme zu absorbiren, als es schon enthält, ohne daß sich seine Temperatur merkbar steigert. (Wenn man die spezifische Wärme des Wassers mit **1000** ausdrückt, so ist die des Venenbluts **892**, diejenige des Arterienblutes **1030**, oder über $1/7$ mehr.) Die durchschnittliche Blutwärme beträgt ungefähr **30°** R. Wie viel Wärme erforderlich ist, ein Pfund des Venenblutes auf diesen Wärmegrad zu bringen, ist noch unbekannt; aber wie auch das Verhältniß derselben sein möge, so erlangt es doch auf einmal, indem es durch die Lungen geht, die Eigenschaft, $1/7$ Wärme mehr in sich aufzunehmen, ohne daß es selbst wärmer als **30°** R. wird. Auf diese Weise wird die in den Lungen durch die Absorption von Sauerstoff erzeugte Wärme unmittelbar aufgenommen, und so zu sagen in dem Blut verborgen. Die Lungen werden demnach niemals überhitzt und entzündet, während das helle Schlagadern= (Arterien=) Blut eine Vorrathskammer versteckter Wärme wird, die durch dasselbe nach allen Theilen des Körpers strömt. Auf seinem Weg nach den äußersten Gliedmaßen

verliert es allmälich diese große Wärmefähigkeit. Die darin vorsorglich verborgene Wärme wird nach und nach fühlbar, so daß es, bevor es wieder in die Lungen zurückkehrt, den verschiedenen entfernteren Körpertheilen Stück vor Stück eine beträchtliche Menge fühlbarer Wärme mittheilt, ohne dadurch selbst merklich kühler zu werden.

Aber selbst diese erstaunliche Befähigung der Eigenschaften des Blutes zur Erhaltung der allgemeinen thierischen Wärme ist noch nicht hinreichend, seine gesunde und behagliche Temperatur allen Zufälligkeiten gegenüber zu sichern. Sollte das Blut zu schwach durch die Lungen fließen, um allen auf natürlichem Wege erzeugten Ueberschuß an Wärme aufzunehmen, oder sollte durch irgend eine andere Ursache zu viel Wärme in den Lungen bemerkbar werden, so wird sie in der Erzeugung von Wasserdampf verausgabt und in die Luft ausgeathmet; oder sollte äußerliche Wärme oder körperliche Anstrengung den durch die innerlichen, schon beschriebenen Veränderungen hervorgebrachten Wärmegrad erhöhen, so zieht das im Körper enthaltene Wasser den Ueberschuß an sich und zerstreut denselben, indem es als Dampf aus dem Körper entweicht, in die Atmosphäre. Schon in einem früheren Kapitel ist nachgewiesen worden, wie außerordentlich zahlreich die Oeffnungen oder Poren sind, durch welche diese Entweichung des Wasserdampfs in die Lüfte stattfindet.

So reich, so interessant und so sorglich vorgesehen sind die verschiedenen baulichen, physikalischen und chemischen Einrichtungen, welche die Erzeugung, Ansammlung, richtige Verwendung und Mäßigung der Wärme im menschlichen Körper bezwecken!

Nicht minder reich an merkwürdigen chemischen Erscheinungen sind die natürlichen Begierden des thierischen Hungers nach besonderen Nahrungsstoffen. Die Bildung des Bluts und die Erhaltung der Wärme im Thier verlangen die Einführung von gewissen chemischen Stoffformen in den Magen — von Kleber, Fett, Stärke u. s. w. in bestimmten Verhältnissen. Wird für längere Zeit das richtige Verhältniß dieser Stoffe zu einander außer Acht gelassen, so leidet zuerst das Wohlbehagen und sodann auch die Gesundheit des Thiers. Dergleichen Veränderungen gehen öfters nur langsam vor sich und werden erst nach Jahren fühlbar; aber selbst die geringsten Störungen machen sich am Ende merkbar und wirken auf die Körperbeschaffenheit nicht allein ganzer Familien, sondern auch großer Völker.

Daher ist es höchst merkwürdig, zu gewahren, wie, gleichsam durch eine Art von natürlichem Instinkt, die Bewohner einer jeden Gegend dahin gekommen sind, die verschiedenen ihnen zugänglichen Nahrungsstoffe gerade in der Weise mit einander zu vermischen und zuzurichten, daß damit genau derselbe physiologische Endzweck erreicht wird. Der Irländer kocht seine Kartoffeln mit Kohl, der Engländer und der Deutsche Speck mit Bohnen und Sauerkraut, oder Milch und Eier mit Reis, der Italiener setzt seinen Maccaroni fetten Käse zu. Mit Salat wird Oel oder Rahm gegessen, dem Gebäck wird Butter oder Fett zugesetzt. Diese und andere, schon in einem vorhergehenden Kapitel beschriebene Verfahren erläutern eine Menge von rein chemischen Wegen der Zubereitung von Mischungen, die in Zusammensetzung und Nahrungswerth einander beinahe völlig

gleich sind. Sowohl bei den rohesten Speisen wie in dem Luxus der verfeinertsten Kochkunst werden die hauptsächlichen Bedürfnisse der thierischen Natur niemals außer Augen gelassen. Abgesehen von dem ersten Geschmack in dem Munde giebt es auch noch einen späteren Geschmack der Verdauungswerkzeuge, welcher Befriedigung verlangt. Eine gewöhnliche Kocherei vermag wohl dem ersteren Genüge zu leisten; wenn aber gleichzeitig auch der zweite befriedigt werden soll, dann tritt schon physiologische Chemie ins Mittel.

Auch das Wasser, welches wir trinken, ist ein sehr wichtiger Bestandtheil einer gutgeordneten und geregelten Lebensweise. Es ist keineswegs gesagt, daß das reinste Wasser auch das beste für die Gesundheit irgend einer Familie oder auch der Bevölkerung irgend einer Gegend sei. Die durchsichtigen, perlenden harten Wasser, welche in zahlreichen Quellen aus Kalkfelsen und kalkigem Gestein hervorbrechen, werden zum Trinken vorgezogen; nicht blos, weil sie dem Auge schöner aussehen, sondern auch, weil der Ueberschuß an Kohlensäure, den sie besitzen und während des Durchgangs in der warmen Mundhöhle und Speiseröhre entbinden, etwas Anregendes, Aufheiterndes hat; und dann, weil der Kalk, welchen sie aufgelöst enthalten, aus dem Magen einen Theil der Sauerstoffe entfernt und in dieser Weise durchaus heilkräftig wirkt. Wollte man den Gebrauch eines solchen Wassers plötzlich aufgeben und dafür nur ein völlig reines, ganz ohne Mineralbestandtheile, trinken, so würde man sicherlich, statt sie zu bessern, die Gesundheit schädigen und gefährden.

Und so mag auch die Beschaffenheit des Wassers einer

Gegend mit der Auswahl der volksthümlichen Nahrung in enger Verbindung stehen. Der menschliche Körper verlangt z. B. in seiner Nahrung eine bestimmte Menge Kalk. Bringen die gewöhnlichen Nahrungsmittel nicht ein hinreichendes Maß an diesem Mineral in denselben, so kann das Trinkwasser der Gegend diesem Mangel abhelfen; und dergestalt ist es denkbar, daß so eine Art der volksthümlichen Lebensweise entsteht, deren gesundheitfördernde Eigenschaften zur einen Hälfte auf die Nahrung, zur andern auf das Wasser gegründet sind. In einem zweiten Landstrich dagegen, welcher ein anderes Trinkwasser besitzt, kann dieselbe feste Nahrung zur Erhaltung der Gesundheit durchaus ungeeignet sein.

Ein Land, welches einen solchen Zustand der Dinge verwirklicht, ist Irland. Hier ist die Kartoffel zum wahren Nationalgericht geworden. Diese Knolle enthält zwar beträchtliche Mengen an Kali und Natron, aber viel weniger Kalk und andere nothwendige Mineralbestandtheile, als Weizen, Roggen und die Getreidearten, welche anderwärts die Grundlage der Nahrung bilden. Der größte Theil Irlands dagegen gehört der Kalkformation an, und die aus diesem Gestein entspringenden Quellen oder Brunnen, deren Wasser zum häuslichen Gebrauch verwendet wird, enthalten vielen Kalk, so daß die Mineralbestandtheile des Getränks diejenigen, die in der Nahrung fehlen, völlig ersetzen. Auf diesem Weg tritt uns die Erscheinung entgegen, daß die Gründe für die Annahme einer eigenthümlichen nationalen Lebensweise viel tiefer liegen, als die Nationalökonomie gewöhnlich annimmt. Sehr häufig hängt sie ab von den verborgensten chemisch-physiologischen und chemisch-

geologischen Verhältnissen, welche noch nicht einmal sämmtlich aufgefunden sind.

Wie mit gewöhnlicher Nahrung und dem einfachsten Trank, so verhält es sich auch mit den künstlichen Getränken. Auch in Hinsicht auf die Wahl von diesen hat den Menschen ein unvorbedachter chemischer Instinkt geleitet. Die alten Abyssinier und die neuen Araber besaßen ihren Kaffee — die Chinesen und Tartaren ihren Thee — die Eingeborenen Südamerika's ihren Maté — und die Mexikaner ihren Cacao Jahrhunderte, bevor nur irgend eine Spur von chemischer Kenntniß der darin enthaltenen Stoffe vorhanden war. Welche, der Körperbeschaffenheit eigenthümliche, uns allen angeborene und gemeinsame Neigungen und Begierden haben zu solch merkwürdigen, gleichförmigen Ergebnissen geführt! Und welche lange Reihe von unbeachteten Erfahrungen an Einzelnmenschen muß diesem Endergebniß vorangegangen sein!

Bei den Gewürzen ist ein ähnlicher Instinkt im Spiel gewesen. Der wilde, zottige Bison sucht die Salzlecken im nordwestlichen Amerika auf; das Wild im Inneren Südafrika's wird die sichere Beute des an den Salzquellen lauernden Jägers; und unser zahmes Rindvieh läuft treuherzig dem Hirten nach, der es mit einer Hand voll Salz aus der Lecktasche kirrt. Seit undenklichen Zeiten ist es als bekannt angenommen, daß ohne Salz der Mensch elend zu Grunde gehen müßte; und unter den schrecklichen Martern, welche im barbarischen Alterthum zur Bestrafung von Verbrechern ersonnen wurden, soll die Nährung mit völlig salzlosen Speisen eine der furchtbarsten und qualvollsten gewesen sein.

Nach älteren Schriftstellern sollen Erzeugung von Würmern oder Maden und Verwesung bei lebendigem Leib die entsetzlichen Folgen einer Nahrung ganz ohne Salz gewesen sein; aber weder ein früherer noch ein jetziger Erzähler solcher Thatsachen vermag das Warum ohne chemische Kenntniß zu erklären. Heutzutage wissen wir, warum das Thier Salz verlangt, warum es sich unbehaglich fühlt und endlich krank wird, wenn ihm dasselbe eine Zeit lang vorenthalten wird. Mehr als die Hälfte der Mineralstoffe im Blut (57 Procent) besteht aus Kochsalz; und da dies täglich zum Theil durch die Haut und Nieren wieder ausgeschieden wird, so ist die unaufhörliche Nothwendigkeit neuer Gaben für den gesunden Körper ganz erklärlich. Ebenso enthält auch die Galle, nicht minder jeder Knorpel im Körper, Natron als einen besonderen, unerläßlichen Bestaudtheil. Sobald daher der Ersatz des Salzes im Körper aufhört, kann auch die Galle nicht mehr ihrer Aufgabe, die Verdauung zu fördern, völlig genügen, können die Knorpel ihren natürlichen Abgang nicht mehr so rasch ersetzen.

Was aber diese Begierde nach Salz zu einer Art von verfeinertem Instinkt macht, ähnlich demjenigen, aus welchem Irlands Nationalgericht hervorgegangen, ist der Umstand, daß weder alle Menschen noch alle Thiere überall gleich lüstern und begehrlich nach Salz sind. Mungo Park beschreibt das Salz als die größte und kostbarste Schwelgerei im inneren Afrika. Aber die im südwestlichen Afrika wohnenden Damaras bedienen sich des Salzes niemals; und selbst Europäer, die in deren Landstrich reisten, fühlten kein Bedürfniß darnach. Die Hälfte dieses Volks lebt von Erd-

nüssen, der kraftlosesten und unverdaulichsten Nahrung, die man sich denken kann, von welcher erstaunliche Quantitäten verschlungen werden müssen, um das Leben damit erhalten zu können. Dieses Volkes Nachbarn, die Namaquas, halten ebenfalls nichts vom Salz; die Hottentotten der Walfisch-Bai nehmen sich selten die Mühe, etwas davon anzusammeln; und selbst das Wild in den Swakopbergen sucht nicht die Salzfelsen zur Lecke auf, wie das amerikanische.

In den Eisregionen Sibiriens herrscht eine gleiche Mißachtung des Salzes, wie in der warmen Zone Afrika's. Die meisten Russen in Berezow essen ihre Speisen ohne ein Körnchen Salz, obgleich sie dasselbe im Ueberfluß und billig haben könnten, da stets ein hinreichender Vorrath davon in den Magazinen der Regierung befindlich ist und zu den geringsten Preisen abgegeben wird. Wäre aber der Preis des Salzes noch viel höher, so könnte dies für die wohlhabendere Klasse der Bevölkerung keinen Unterschied machen, da dieselbe sich manchen Aufwand erlauben kann. Aber das Salzwürzen ist durchaus nicht üblich, und dies muß daher zu der Folgerung führen, daß es auch für die dortige Nahrungsweise nicht nothwendig ist. Denn Suppen, Gemüse und selbst Fleisch und Braten werden gänzlich ohne Salz zugerichtet und gegessen.

Die Erklärung dieser, unserer gewöhnlichen Erfahrung so sehr widersprechenden Fälle findet sich leicht eben in dem verfeinerten Instinkt des Körpers selbst. Wenn schon unsere gewöhnlichen Nahrungsstoffe dem Körper eine hinreichende Menge Salz liefern, so bedarf derselbe davon durchaus keines besonderen Zusatzes mehr. Er fühlt daher auch keine

Begierde darnach, zeigt keine Vorliebe dafür und giebt sich keine Mühe zu seiner Erlangung. Und ohne Zweifel enthalten Nahrung und Getränk sowohl im Damara-Land wie bei den Russen in Berezow entweder mehr Salz, als unsere gewöhnlichen Nahrungsstoffe ungewürzt in den Magen bringen, oder die Lebensgewohnheiten jener Völker machen einen minderen Bedarf an Salz nothwendig, oder veranlassen eine geringere tägliche Ausscheidung desselben aus ihren Körpern.

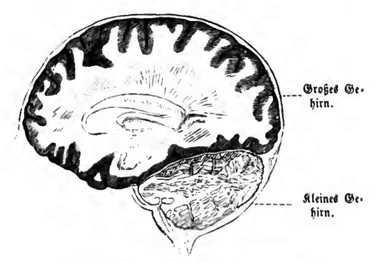
Aber die außerordentlich verfeinerte Zartheit der instinktiven Empfindungskraft des lebenden Körpers in diesem Fall ist nicht wunderbarer, als die wunderbar feine Empfänglichkeit für den Einfluß allerkleinster Stoffmengen, welchem wir ihn schon in so manchen Fällen unterworfen gesehen haben. Die narkotischen Stoffe mit ihrer gewaltigen, fast dämonischen Macht üben diese in Quantitäten von äußerst geringem Maß aus. Die Getränke, welche wir künstlich zubereiten, erheitern und kräftigen nur durch einen kaum meßbaren Gehalt an eigentlich wirksamen Bestandtheilen den Körper. Die Wohlgerüche strömen in unsere Geruchsorgane in Theilchen von unbegreiflicher Feinheit und Kleinheit; während wir im Gegentheil auch die Menge der gefährlichen Miasmen, welche Fieber und Tod verbreiten, wohin sie bringen, weder nach Maß noch nach Gewicht abzuschätzen vermögen.

Gleich zart und geheimnißvoll ist die Beziehung zwischen unseren Körpern und dem Alles durchdringenden, Alles überströmenden Licht. Mit jeder Veränderung am Himmel wechseln auch unsere Gefühle und selbst unser Aeußeres. Wenn die Sonne scheint, fließt das Blut freier, der Geist

ist heller, aufgeweckter, regsamer. Ueberziehen den Himmel düstere Wolken, so belasten Schwermuth und trübe Gedanken das Gemüth. Größer ist die Thatkraft und der Körper in Wirklichkeit kräftiger beim hellen Licht des Tages; wenn die lachenden Strahlen der Sonne uns lustig und frei umspielen, wird das Wohlbefinden augenscheinlich erhöht, die Verdauung beschleunigt und jenes Roth auf den Wangen hervorgerufen, welches das Zeichen blühender Gesundheit ist.

Es würde zu weit führen, sollten noch alle die festen Stoffe aufgezählt werden, aus welchen die wichtigsten Organe des Körpers bestehen. Allein die Chemie derselben ist nichts desto weniger gleich merkwürdig und in's Feinste ausgeklügelt. Wie wunderbar ist z. B. die verschiedenartige Farbe in der Schleimschicht zwischen der Lederhaut und der Oberhaut (Epidermis) unserer Körperbedeckung! (Vergl. Fig. 100.) Schwarz bei dem afrikanischen Neger, roth bei dem Indianer Nordamerika's und weiß bei den Kaukasiern, verleiht sie jeder Menschenrace ihre eigenthümliche Farbe als sicheres Unterscheidungskennzeichen. Bei jedem Menschen ist sie dem Gefüge nach ganz dieselbe, sie unterscheidet sich aber zu weisem Endzweck in chemischer Hinsicht dergestalt bei den verschiedenen Racen, daß sie für die Bedingungen, unter welchen eine jede zu leben hat, am geeignetsten ist. Und gewiß sind dafür noch andere wichtige Gründe vorhanden. Unter allen Farben aber verändert sich nur das reine Weiß des blendenden Nackens der schönen Europäerin chemisch in das lieblich glänzende Rosenroth auf den Wangen blühender Mädchen!

Und welche neuen und eigenthümlichen chemischen Verhältnisse bietet das Gehirn, das unterscheidende Organ des Menschengeschlechts dar! Senkrecht in der Mittellinie von hinten nach vorn durchschnitten, wie in der nachstehenden Figur 112, ergiebt es sich als eine weiche, markähnliche Masse, ringsum mit einer Art Rinde von grauem Stoff,




Die schattirten Theile stellen die graue oder braune Nervenmasse des Gehirns dar.

Fig. 112.

die hier und da tiefer einspringt, umgeben. Diese beiden Substanzen sind in ihrem Bau von einander verschieden. Die graue Masse besteht aus Zellen oder Bläschen, die massenhaft, ohne besondere Ordnung, an einander gruppirt sind. Der weiße Theil hingegen besteht aus ganz kleinen Fasern, welche von der grauen Masse ausgehen oder darin endigen. Ihren Verrichtungen nach hält man die graue Hirnmasse, wenn auch der Menge nach so gering, für den eigentlichen

Sitz der Geisteskräfte und die Quelle jeder Nerventhätigkeit. Es können in der weißen Hirnmasse Erweichungen, Geschwulste, Eiterungen vorkommen; es kann sogar ein Theil davon herausgenommen werden, ohne daß die Geisteskräfte dadurch ernstlich oder allgemein litten; aber sobald die graue Hirnmasse den geringsten Druck erleidet, oder auf andere Weise gestört oder verletzt wird, so tritt gleichzeitig eine bedeutende Störung des Denkvermögens ein und die geistige Gesundheit des Individuums ist vernichtet.

Was sodann die chemische Zusammensetzung betrifft, so unterscheidet sich das gesammte Hirn= und Nervengewebe dadurch, daß es eine bedeutende Menge von einem oder mehreren Fettstoffen enthält, in welchen der Phosphor ein charakteristischer Bestandtheil ist. Und in jedem wichtigen Theil des Gehirnes und der Nerven sind die Verhältnisse der verschiedenen Bestandtheile von denen der anderen Theile wesentlich verschieden — ohne Zweifel deshalb, damit ein jeder der ihm zugewiesenen Aufgabe besser gewachsen sei. So enthalten die graue und die weiße Masse des großen Gehirns in je hundert Theilen:

| | Weiße. | Graue. |
|---|---|---|
| Fett . . . . . | 20,18. | 5,96. |
| Wasser . . . . | 71,05. | 86,26. |
| Albuminartigen Stoff | 8,76. | 7,78. |
| | 100. | 100. |

So daß der Fetttheil in der weißen Hirnmasse beinahe viermal so groß als der in der grauen ist, während erstere hingegen im entsprechenden Grad weniger Wasser enthält. Ebenso hinterläßt die graue Masse nach dem Verbrennen

einen größeren Procentgehalt an Asche oder Mineralstoffen, und ihr Fetttheil enthält mehr Phosphor. (Der Fettgehalt der grauen Hirnmasse hat 2,1 Procent, der der weißen 1,66 Procent Phosphor. Wie schon erwähnt, wird aber der Phosphorgehalt des Hirns gänzlich bestritten.) Aehnliche Unterschiede finden auch in den Verhältnissen dieser, sowohl der organischen als mineralischen Bestandtheile in den verschiedenen Theilen der weißen Hirnmasse selbst und der zahllosen Nerven, in den verschiedenen Lebensaltern und unter dem Einfluß verschiedener Krankheiten statt — so daß auch in der markähnlichen Gehirnsubstanz eben so viele der verwickeltsten und feinsten chemischen Veränderungen vor sich gehen, wie in irgend einem Theil unseres körperlichen Haushalts.

Und so hätten wohl auch noch Erwähnung verdient der Bau und die chemische Zusammensetzung der verschiedenen Theile des Auges, die chemische sowohl als die physikalische Einrichtung dieser Theile zu dem Endzweck der ihnen übertragenen optischen Verrichtungen, die Zusammensetzung und der Nutzen der Thränen, die es zeitweise befeuchten; — die Zähne, welche mit einem glasigen Ueberzug von einer ganz besonderen Beschaffenheit versehen und öfters verwoben sind; — die Flüssigkeiten, welche die Nasenlöcher und die Ohren anfeuchten, oder die aus den Fettzellen der Haut fließen, von welchen jede wiederum ihre besondere chemische Aufgabe zu lösen hat; — und viele andere wichtige Gegenstände ähnlicher Art, welche alle mit der chemischen Geschichte unseres täglichen Lebens in engster Verbindung stehen. Für den Zweck dieser Bilder war es aber

hinreichend, nachzuweisen, daß der Mechanismus so zu sagen der Theilchen des Leibes, den wir pflegen, nicht minder wunderbar ist, als ihr anatomisches Gefüge — und daß, wenn auch tiefer und schwieriger zu erfassen, doch die Kenntniß desselben dem strebsamen, gebildeten und naturfreundlichen Geist einen der erhabensten Einblicke in die gewaltige Werkstatt der Schöpfung verstattet.

## Zweiunddreissigstes Kapitel.

# Der große Kreislauf.

### Ein Rückblick.

Verwendung des Stoffs zu verschiedenen Zwecken; Volksmeinung darüber. — Shakespeare's Hamlet. — Aus Menschen Salpeter. — Der Kreislauf des Wassers. — Verdunstung in tropischen Gegenden. — Verdunstung von den Pflanzenblättern. — Ausdünstung aus Lungen und Haut der Thiere. — Chemischer Kreislauf des Wassers. — Kreislauf des Kohlenstoffs. — Menge des Kohlenstoffs in der Atmosphäre; wie er sich beständig erneuert. — Verwesung abgefallener Blätter und Rinden und jährlich absterbender Kräuter. — Athmen der Thiere. — Beziehung von Luft, Pflanze und Thier zum Kohlenstoff. — Vergraben von Kohlenstoff in der Erde; Wiedergabe desselben in die Luft durch Verbrennen von Kohlen. — Kohlenstoff in Kalkfelsen gebannt; wie die Erde ihn wieder ausathmet. — Kreislauf des Stickstoffs. — Kleber der Pflanzen. — Gestalt, in welcher der Stickstoff im Boden, in Pflanzen und Thieren vorkommt. — Rastlose Stoffbewegung im thierischen Körper. — Schnelle Abnutzung der Gewebe; Thätigkeit des Sauerstoffs dabei. — Bildung von Harnstoff; Umwandlung desselben im Boden. — Allgemeine Uebersicht des Kreislaufs des Stickstoffs; wir vermögen denselben nicht zu hemmen. — Wie ein Theil des Stickstoffs entweicht und in einen noch größeren Kreislauf übergeht. —

Längst ist es schon dem Volksbewußtsein klar gewesen, daß im Haushalt der Natur ein und derselbe Stofftheil zu ganz verschiedenen, aufeinanderfolgenden Zwecken, sei es im lebenden oder todten Zustand, verwendet werden kann.

Philosophen fast aller Jahrhunderte gründeten ihre Lehrsätze auf den Stoffwechsel, und die Dichter fanden von jeher in ihm einen unerschöpflichen Spielraum für ihre Einbildungskraft. Aber erst die Fortschritte der Wissenschaft in der neuesten Zeit haben klare und gründliche Ansichten über die Beschaffenheit, Nothwendigkeit und den Zusammenhang dieser natürlichen Veränderungen, dieses ewigen Wechsels gebracht. Wir wissen nunmehr nicht allein, daß der Stoff sich unaufhörlich verändert, sondern auch, daß er beständig in einem unendlichen Wechsel rund umläuft. Es ist schon dargethan worden, daß die Umgestaltungen, die er erleidet, für die Daseinsbedingungen der Wesen nothwendig sind; daß sie in einer festen, gesetzlichen Ordnung vor sich gehen; und daß sie sich wieder und immer wieder in endloser Folge erneuern.

Es liegt eine Art wilder Erhabenheit in Hamlet's Phantasieen auf dem Kirchhof: „Alexander starb, Alexander ward begraben, Alexander verwandelte sich in Staub; der Staub ist Erde; aus Erde machen wir Lehm, und warum sollte man nicht mit dem Lehm, worein er verwandelt ward, ein Bierfaß stopfen können?

„Der große Cäsar, todt und Lehm geworden,
Verstopft ein Loch wohl vor dem rauhen Norden.
O, daß die Erde, der die Welt gebebt,
Vor Wind und Wetter eine Wand verklebt!"

Aber der Shakespeare'schen Poesie tritt die Wirklichkeit der neueren Wissenschaft entgegen und verkehrt sie in hohlen Klingklang. Allerdings verwandelt sich der Körper des Menschen in eine Hand voll losen Staubes; aber dieser Staub ist keineswegs Erde oder Lehm, womit man eine

Wand oder den Boden einer Tonne verstreichen könnte; und so kommt es, daß man gar zu leicht über seiner kindlichen Anschauung der Natur die Schönheiten des Dichters achselzuckend vergißt.

Wenig mit Poesie zu schaffen hat die von Squier berichtete Thatsache, daß die Mönche zu Leon in Nicaragua die Begräbnißplätze rund um die Kirchen nur auf eine Dauer von 10—25 Jahren verpachten, nach Verlauf welcher Zeit ihr gesammter Inhalt ausgegraben und zur Fabrikation von Salpeter verwendet wird. So daß also die ruhigsten und friedliebendsten Bürger des Staates Nicaragua selbst nach ihrem Tode noch zu den verderblichen, menschenmörderischen Zwecken des Krieges beizutragen gezwungen sind.

Die erwähnten Worte Shakespeare's und die letzterzählte Thatsache geben allerdings Grund und Anlaß zu mancherlei nützlichen Betrachtungen; aber beide enthalten doch weiter nichts Positives, als die magere Moral, daß dasjenige, was heute einen Theil des lebenden, sorgsam gepflegten, hoch geachteten Körpers bildete, morgen vielleicht zu den niedrigsten und verachtetsten Zwecken dienen muß. Diese beschränkte Wahrheit bildete den Grundzug des Wissens hinsichtlich der Umbildung und des zukünftigen Schicksals des thierischen Körpers, nachdem ihn die lebende Seele verlassen, nicht allein bei den Alten, sondern auch bis ganz in die neueste Zeit. Allein gerade dieser Zweig der naturwissenschaftlichen Kenntniß ist durch die genauen Untersuchungen der Neuzeit in ein dermaßen helles Licht getreten, daß es uns ein Leichtes ist, einem und demselben Theilchen der Materie durch eine ganze Reihe allmälicher sicht-

barer Umgestaltungen Schritt vor Schritt zu folgen. Heute sehen wir es lebend in der Pflanze, morgen in Bewegung im Thiere; dann als einen Bestandtheil der ruhelosen Luft oder dahinschwimmend mit der Welle des klaren Bachs; endlich wiederum eine Zeit lang in dem leblosen Boden, bis sich die Gelegenheit findet, eine neue Wanderung zu beginnen.

Zweifelsohne wird es den Lesern, welche die bunte Mannigfaltigkeit der chemischen Bilder seither nicht ohne Antheil betrachtet haben, angenehm und interessant sein, in einem kurzen Ueberblick nochmals das Wesen und die Bedeutung des Stoffwechsels, die Art und Weise seines Vorgangs, die Natur der ihn bewirkenden Kräfte und seinen wichtigen Endzweck auseinandergesetzt zu sehen. Mit dem einfachsten beginnend, werden wir nach und nach zu dem verwickelteren übergehen.

I. Der Kreislauf des Wassers. — Die einfachste Gestalt des Stoffwechsels wird uns in dem in der Atmosphäre enthaltenen Wasserdampf geboten. Aus diesem Dunst bilden sich Thau und Regen zu Erfrischung der lechzenden Pflanze und des ausgedörrten Erdreichs. Die Mächtigkeit des fallenden Thaues vermögen wir nicht zu schätzen. An Sommerabenden erscheint er in feinen Nebeldünsten; mit der Morgenfrühe verschwindet er wieder im reichsten Maß — theils von Pflanzen und Boden aufgesogen, theils durch die ersten Sonnenstrahlen verdunstet. Dagegen läßt sich der jährliche Regenfall leicht ermitteln. In Deutschland, England, Frankreich beträgt er 25 — 30 Zoll; im ganzen westlichen Europa selten weniger als 20 Zoll. In Hoch-

schottlands Gebirgen ist ein Regenfall von **200** Zoll im Jahr an vielen Stellen durchaus nichts Ungewöhnliches, während in den Hügelketten der Umgebung von Calcutta manchmal mehr als **550** Zoll Regen innerhalb sechs Monaten fallen.

Da aber die Gesammtmasse des in der Luft vorhandenen Wasserdampfs, wenn sie auf einmal als Regen herabfiele, die Erdoberfläche nicht höher als 5 Zoll bedecken würde — wie oft muß sich da das Aufsteigen und Niedersinken dieses Wasserdampfes wiederholen! Das unsichtbare Empordunsten des Wassers muß ebenso groß als unaufhörlich sein, wenn die Luft stets gehörig feucht bleiben und überdies der beständige nnd nothwendige Niederfall von Thau und Regen niemals fehlen soll.

Das Emporsteigen des Wassers in dieser unsichtbaren Gestalt geschieht öfters unmittelbar und deutlich; ebenso häufig aber auch mittelbar, und dann, als Ergebniß chemischer und physiologischer Ursachen, im Allgemeinen minder wahrnehmbar. So z. B. —

1) Wasser circulirt zwischen Erde und Himmel in reichlichem Maß blos durch die Thätigkeit rein physischer Ursachen. Wir sehen dies, wenn ein sommerlicher Regenschauer von der gepflasterten Straße alsbald durch die wehenden Lüfte aufgeleckt und den Wolken wieder zum Behuf neuer Regenbildung zugeführt wird. Im größten Maßstab findet aber diese Gestalt des Kreislaufs statt an der Oberfläche der See in den Regionen der ewigen Sonne, deren Strahlen scheitelrecht auf den Wasserspiegel fallen. Ungeheure Wassermassen verwandeln dieselben in Dünste, die

mit den Strömen der emporsteigenden Lüfte sich erheben, nach Nord und Süden wandern, bis ein kälterer Himmel sie niederschlägt in Thau, Regen oder Schnee. Durch viele Flüsse und Ströme den Meeren der Pole oder der gemäßigten Himmelsstriche wiederum zugeführt, werden diese Wasserniederschläge durch jene gewaltigen Meeresströmungen, welche die unendliche See geheimnißvoll nach allen Richtungen durchfurchen, wieder unter den Aequator geführt und beginnen hier alsdann wiederum von Neuem ihren ewigen Kreislauf. Wie oftmals mögen, seit dem Beginn von Welt und Zeit, die Wasser, welche jetzt den Erdball da und dort bedecken, ihren Weg durch die Luft und die Meere genommen haben, Theil nehmend an der endlosen Bewegung auch der unbelebten Natur!

2) Dann sind auch wiederum physiologische Ursachen, wenngleich in minderem Grad, wie die physischen, von großem Einfluß auf den Kreislauf der Wasser.

So sinken der fallende Thau und der Regen theilweise hinab in den Boden und werden durch die Wurzeln der wachsenden Pflanzen daraus gesogen. Alle diese Pflanzen breiten ihre grünen Blätter aus in der trockenen Luft und diese senden aus zahllosen Poren unaufhörlich unsichtbare Wasserdämpfe empor. Es ist ausgerechnet worden, daß von der Blätterfläche eines einzigen Ackers jährlich 3 bis 5 Millionen Pfund Wasser verdunstet werden können; während durchschnittlich nicht mehr als 2½ Millionen als Regen niederfallen. Mag der Ueberschuß der Verdunstung vom Thau oder dem Quellwasser herrühren, so ist doch klar, daß diese Verdunstung durch die Pflanzenblätter eine

der wichtigsten Gestaltungen des Kreislaufes der Wasser bildet.

Auf gleiche Weise nehmen auch die Thiere einen anderen Theil des nämlichen Wassers in ihre Magen auf und geben dasselbe durch die Lungen und die Haut in beständiger Ausübung einer nothwendigen Lebensverrichtung wieder an die Luft zurück. Ein ausgewachsener Mensch verdunstet auf diese Weise täglich ungefähr 2 Pfund in die Luft und größere Thiere geben wahrscheinlich noch mehr, im Verhältniß zu ihrer Größe, von sich. Multiplizirt man diesen Betrag mit der Anzahl von thierischen Wesen, welche das feste Land des Erdballs bevölkern, so wird die erhaltene Summe darthun, daß diese Art des Wasserkreislaufs, obgleich an und für sich weit geringer und unbeträchtlicher als die vorhererwähnten, doch von der höchsten Wichtigkeit im Haushalt der Natur ist.

3) Aber das Wasser circulirt auch in Folge unaufhörlicher chemischer Vorgänge, auf einem Wege, der, wenn er auch dem Uneingeweihten minder deutlich erscheint, doch wo möglich noch wundervoller und interessanter als die vorerwähnten bloßen physischen Erscheinungen ist.

Wir haben gesehen, daß der Hauptbestandtheil der Pflanzen — die Holzfaser — zum großen Theil aus Wasser besteht. Das Gleiche ist der Fall bei Stärkemehl und Zucker, die wir als Nahrung zu uns nehmen. Einhundert Pfund von jedem dieser drei Stoffe enthalten

| | Holzfaser. | Stärke und Zucker. |
|---|---|---|
| Wasser . . . | 55,5 | 60 |
| Kohle . . . | 44,5 | 40 |
| | 100. | 100. |

So lange nun die Pflanze wächst, verbindet sich das Wasser aus dem Boden oder in der Luft chemisch mit der Kohle, und bildet die Holzfaser ihres Stamms, den Zucker in ihrem Saft, das Stärkemehl ihrer Samen. Stirbt die Pflanze und zersetzt sich in der Luft, so entbindet sich wieder das Wasser aus ihrem holzigen Stamm oder Saft. Oder wenn das Thier Stärke und Zucker verdaut, so wird der Wassergehalt derselben wieder durch Lungen und Haut ausgeschieden.

Dergestalt nimmt die lebende Pflanze Wasser auf in ihre wachsende Substanz, und dieses Wasser wird durch die Zersetzung der todten Pflanze und das Athmen des Thiers wieder frei; so daß also ein unaufhörlicher chemischer Kreislauf stattfindet, durch welchen das nämliche Wasser immer und immer wieder umgebildet wird. Im Zeitraum einer einzigen Stunde kann es in der Form von Stärkemehl in meiner Hand liegen, als Wasserdampf von meinen Lungen ausgeschieden und von dem durstigen Blatt wieder aufgenommen und als Beitrag zum Aufbau neuer Pflanzenstoffe verwendet werden.

II. Der Kreislauf des Kohlenstoffs. — Die chemische Form des Wasserkreislaufs wird noch klarer veranschaulicht durch die Darstellung des noch wundervolleren Kreislaufs des Kohlenstoffs.

Wir kennen schon lange das Gas der Kohlensäure als jene prickelnde Luftart, die, in zahllosen Blasen emporsteigend, den Schaum des Bieres, des Champagners, der Mineralwasser veranlaßt. Wie schon früher dargethan, besteht dies Gas blos aus Kohlenstoff und Sauerstoff, und

bildet einen wesentlichen Bestandtheil unserer Atmosphäre. Allerdings ist es nur in geringer Menge in der Luft enthalten. Alle zweitausend fünfhundert Quart Luft über dem Meeresspiegel enthalten blos ein Quart dieses Gases; aber von der steten Gegenwart dieser so geringen Menge ist die Fortdauer des ganzen Pflanzenlebens abhängig.

Diese Abhängigkeit erscheint uns jedoch um so deutlicher, je bestimmter unsere Ansichten über die absolute Menge von diesem Stoff werden, welche die ganze Luft enthält. Das Gesammtgewicht der Atmosphäre beträgt auf den Quadratzoll ungefähr 15 Pfund, und davon bildet die Kohlensäure etwas weniger als 120 Gran, welche etwa 33 Gran Kohlenstoff enthalten. Nun aber saugen die lebenden Pflanzen dies Gas unaufhörlich mit ihren Blättern ein; und dieser Vorgang geschieht so rasch, daß, wenn die Gesammtoberfläche des Erdballs aus festem Land bestände und auf die gewöhnliche Weise angebaut wäre, der ganze Kohlenstoff der Atmosphäre in dem kurzen Zeitraum von 22 Jahren ausgesogen und in der Gestalt von pflanzlicher Masse fixirt sein würde! Wäre dies geschehen, so würde das Pflanzenwachsthum aufhören. Aber das Eintreffen eines solchen Ereignisses wird durch die unaufhörliche Ersetzung der Kohlensäure in der Luft mittelst der gesteigerten Einwirkung verschiedener Ursachen auf das Sicherste verhütet. Dieselben sind folgende:

1) Die Bäume des Waldes schütteln alljährlich ihre Blätter — in Australien auch ihre Rinde — ab. Durch den Einfluß der Witterung zersetzen sich diese verlorenen Theile und verschwinden, indem sie der Atmosphäre wieder

einen Theil des nämlichen Kohlenstoffs zurückgeben, welchen der lebende Baum während seines Wachsthums vorsorglich daraus gezogen hat. Auch das jährlich absterbende Kraut, jede Pflanze, die auf natürliche Weise, sei es auf dem Berge oder im Thal, welkt und verdorrt — das Gras der brennenden Steppe und das Gestrüpp abschwelender Waldung — dazu all' das Holz und Brennmaterial, womit der Mensch heizt und kocht — kurz, jede Gestalt des Pflanzenstoffs, die der Einwirkung von Luft oder Feuer ausgesetzt ist, kehrt mehr oder minder rasch in den Zustand von Kohlensäure zurück und verschwindet in der unsichtbaren Atmosphäre. Auf diese Weise schon wird das, was die lebenden Pflanzen alljährlich der Luft entziehen, durch solche, welche natürlich zu Grunde gehen oder durch Vermittlung des Menschen zerstört werden, zum großen Theil ersetzt.

2) Aber der Mensch selbst und andere Thiere helfen nicht minder zu derselben chemischen Umwandlung. Sie verzehren Pflanzenstoffe und diese nehmen dann ganz dasselbe Ende, als ob sie auf natürliche Weise verwest oder vom Feuer zerstört worden wären. Sie gelangen in den Magen, wie die Pflanze sie liefert. Das grüne Kraut, der reife Samen, das zeitige Obst, werden gegessen und verdaut, und darnach werden sie wiederum in der Gestalt von Kohlensäure und Wasser durch Lungen und Haut ausgeathmet. Diesen Vorgängen vermögen wir jedoch auf das Genaueste zu folgen, und dies wird ebenso belehrend als interessant sein.

Das Blatt der lebenden Pflanze saugt aus der Luft Kohlensäure ein und giebt den Sauerstoff dieses Gases wieder von sich. Es behält für sich blos den Kohlenstoff. Die Wur-

zeln saugen Wasser aus dem Boden ein, und aus diesem Kohlenstoff und Wasser bildet die Pflanze Stärkemehl, Zucker, Fett und andere Stoffe. Das Thier bringt diese Stärke, Zucker, Fett in seinen Magen und zieht mittelst der Lungen Sauerstoff aus der Atmosphäre in sich. Mit diesen Materialien zerstört es die vorherigen Werke der lebenden Pflanze, und liefert mittelst Lungen und Haut die Stärke und den Sauerstoff in der Form von Kohlensäure und Wasser wieder aus. Der ganze Vorgang wird durch folgendes Schema deutlich:

| | nimmt auf: | erzeugt: |
|---|---|---|
| Die Pflanze | Kohlensäure mit den Blättern, Wasser mit den Wurzeln; | Sauerstoff aus den Blättern, Stärke u. s. w. in ihrem festen Stoff. |
| Das Thier | Stärke und Fett in den Magen, Sauerstoff in die Lungen; | Kohlensäure und Wasser aus Haut und Lungen, Fett in dem thierischen Körper. |

Und dies Fett, welches für eine Zeit lang in dem Körper abgelegt ist, wird dann ebenfalls wieder in Kohlensäure und Wasser ausgeathmet.

So beginnt der Kreis mit Kohlensäure und Wasser und endigt mit den nämlichen Stoffen. Die gleichen Materien — derselbe Kohlenstoff z. B. — circuliren immer und immer

wieder, bald fluthend in der unsichtbaren Luft, bald den Stoff der wachsenden Pflanze, dann des beweglichen Thieres bildend, und zuletzt wieder aufgelöst in die Luft, bereit, die nämliche endlose Umwandlung aufs Neue zu beginnen. Heute bildet sie den Theil einer Pflanze — und morgen wird sie vielleicht in den Körper eines Menschen eingebaut; eine Woche darauf geht sie dann wiederum durch eine Pflanze über in den Körper eines anderen Thiers. Was in dieser Woche Eigenthum des Einen, ist in der nächsten das des Andern. Daher giebt es in Wahrheit kein besonderes Eigenthum der ewig wechselnden Stoffe.

3) Aber nicht sämmtliche durch die Thätigkeit der Pflanzen der Luft entnommene Kohlensäure wird durch den vorher beschriebenen Kreislauf wieder erstattet. Zwei noch mächtigere Kräfte müssen den Verlust decken.

a. Es ist bekannt, daß, wenn die Pflanzen sterben und verwesen, an der Luft verbrennen, oder von Thieren verzehrt werden, der Kohlenstoff, den sie enthielten, der Atmosphäre in der Form von Kohlensäure zurückgegeben wird. Aber sämmtliche jährlich über den ganzen Erdball erzeugte Pflanzen werden nicht in einer gegebenen Zeit in gasartige Stoffe verwandelt. Zu jeder Zeit und in allen Theilen der Welt entgehen beträchtliche Mengen von Pflanzenstoffen jener allgemeinen Zerstörung und werden zunächst ihrer Oberfläche in die Erde begraben, wo sie sich in fester Form auf undenkliche Zeiten bewahren. Dergleichen nahezu unzerstörbare Formen von Pflanzenstoffen finden wir in den großen Torfmooren der Niederungen — welche manchmal 50 und 100 Fuß Mächtigkeit besitzen — und in den unterseeischen

Wäldern, die sich häufig an den Meeresküsten gelagert haben. Noch deutlicher aber erblicken wir sie in den ungeheuren Kohlenschichten, welche die allwaltende Vorsehung der Natur in der obersten Erdrinde angehäuft und verborgen hat. Was sich in denselben sammelte und allmälich mit Erde bedeckte, müßte natürlich eine beständige Verringerung der an und für sich unbedeutenden, in der Luft enthaltenen Menge Kohlensäure veranlassen, wären nicht andere Naturkräfte in unaufhörlicher Thätigkeit, diesen jährlichen Verlust genügend zu ersetzen.

Die uns bekanntesten Ersatzmittel dieser Art sind diejenigen, welche der Mensch selber in Wirksamkeit setzt. In einem bestimmten Zeitraum seiner Geschichte entdeckte der erst halb civilisirte Mensch den Werth und Gebrauch der Stein- und Braunkohlen. Mit der Zeit lernte er dieselben in tiefen Stollen und Schachten bergwerksmäßig ausbeuten; und endlich kam er auch allmälich auf die tausend wohlthätigen Zwecke, zu welchen sie sich verwenden ließen. Aber mit dem Brennen der Kohle veranlassen wir den Kohlenstoff derselben, sich mit der Luft zu verbinden, und in dem Zustand von Kohlensäure zu verschwinden. Wir geben ihn wieder der Atmosphäre in der Gestalt zurück, in welcher er darin, vielleicht vor Millionen Jahren enthalten war, von den wachsenden Pflanzen eingesaugt, und mit ihnen bei den ungeheuren Umwälzungen der werdenden Erde begraben ward. Wenn wir demnach Kohlen schürfen und verbrennen, so ersetzen und verhüten wir dadurch bis zu gewissem Grad den jährlichen Verlust an Kohlenstoff in der Luft, welcher eine Folge der alljährlich stattfindenden Versinkung einer

großen Menge von Pflanzenstoffen unter die Oberfläche der Erdrinde zu sein scheint. Die 200 Millionen Tonnen (4000 Millionen Centner!) Kohle, welche gegenwärtig alljährlich in der Welt verbraucht werden, erzeugen ungefähr 600 Millionen Tonnen Kohlensäure. Allerdings ist es unmöglich abzuschätzen, inwiefern diese Menge zum Ersatz der jährlich begrabenen Pflanzenstoffe hinreicht. Indessen muß immerhin zugegeben werden, daß das Feuer, welches der Mensch unterhält, ein hochwichtiges wirksames Mittel zur Beförderung des Kreislaufs des Kohlenstoffs in der Welt ist.

4) Dann leben wieder tief auf dem Grunde der unermeßlichen See kleine Weichthiere, welchen die Natur, außer der Befriedigung ihrer Nahrung und Fortpflanzung, die Pflicht auferlegt hat, in unaufhörlicher Arbeit an dem Hause zu bauen, mit welchem sie verwachsen sind. Das gewöhnliche Schalthier der Seeküsten arbeitet ohne Unterlaß an der Erweiterung, Erneuerung und Wiederherstellung seines Muschelgehäuses, das ihm sowohl zum Schutz, wie zum Obdach dient, und wenn es stirbt, so liefert ein Jedes seine Schale als geringfügigen Beitrag zu den ungeheuren Muschelkalklagen, welche sich allenthalben auf dem Grunde der tiefen Meere bilden.

In südlicheren Gewässern bauen noch viel kleinere, unscheinbarere Thiere feste Korallenmauern von tausend Meilen Länge, welche, bald langgestreckte Riffe, bald kreisrunde Wälle um einsame Eilande bildend, den wüthendsten Stürmen Trotz bieten. Und auch diese lassen nach ihrem Tod, Geschlecht nach Geschlecht, in felsigen Schichten von Korallenkalk das unvergängliche Gedächtniß ihrer erstaunlichen

Arbeiten zurück. Diese Felsen enthalten, scheinbar auf ewig gefesselt, zwei Fünftheile ihres Gewichts Kohlensäure. Sie stammt sämmtlich, mittelbar oder unmittelbar, aus der Atmosphäre; und so muß die wogende See, durch die felsenbildenden lebenden Wesen, deren Heimath sie ist, immer Kohlensäure aus der Luft einschlürfen und in festen Zellen aufspeichern.

Und der gleiche Vorgang hat fast ohne Unterbrechung stattgefunden von Beginn der Welt an. Ungeheure Korallenriffe liegen begraben neben den Kohlenbecken, und Gebirge von dickrippigem Muschelkalk hatte die alte See schon abgelagert, ehe jene Felsen noch gebildet waren. Daher müßte die Arbeit der Seethiere, gerade so wie das Verschütten der Pflanzenmassen, von Anbeginn der Zeit an einen täglichen Verlust an der absoluten Menge der Kohlensäure in der Atmosphäre veranlaßt haben — wenn nicht mittlerweile anderweitige Kräfte dieser unaufhörlichen Entziehung entgegengewirkt hätten.

Aber der Erdball selbst bekommt Athem zu diesem Zweck. Aus Rissen und Spalten, die sich in zahlloser Menge über die feste Rinde der feurigen Kugel ziehen, quillt das Kohlensäuregas in der größten Menge — manchmal allein, manchmal gemischt mit den Wassern der Tiefe — und täglich verbreitet es sich in die ruhelose Luft. Es perlt in dem Karlsbader Sprudel, wie in dem Selzer Wasser; strömt in der Ebene von Paderborn hervor, wie aus unterirdischen Essen; betäubt den Wanderer oder das arme zum Versuch erlesene Thier im Grotto del Cane (Hundsgrotte); reizt den geologischen Forscher in den Höhlen von Pyrmont

oder auf den alten Lavafeldern der Eifel; und bringt Tod und Entsetzen für Menschen und Thiere in dem Giftthal, dem wunderbarsten der Wunder von Java. Und außerdem strömt es noch ohne Zweifel am allerreichlichsten empor aus dem unermessenen Grunde der weiten Wasser, die einen so großen Theil der Erdkugel überdecken. Aus diesen vielen Quellen, ununterbrochen in die Luft strebend oder in die See getrieben, stammt der Ersatz der in festen Kalkgebilden täglich verbrauchten Kohlensäure. Wüßten wir, nach welchem Zeitverlauf die Erde wieder ausathmet, was sie auf diese Weise täglich in sich begräbt, so vermöchten wir auch vielleicht in Worten und Zahlen auszudrücken, wie lange Zeit das langsam sich schwingende Rad der Jahrhunderte zur Vollendung einer einzigen seiner unermeßlichen Umdrehungen braucht.

So demnach befindet sich die Kohlensäure, gerade wie der Wasserdampf, in ewigem Kreislauf. Während das in der Luft fluthende Gas aus der Atmosphäre in die Pflanze, von der Pflanze in das Thier und aus dem Thier wiederum in die Luft gelangt — oftmals allerdings vielleicht nur während eines ganzen Menschenalters — niemals in der Wirklichkeit einem derselben eigen gehörend und nie lange an einem und demselben Wohnsitz verweilend — bewegt sich der gesammte Kohlenstoff der Schöpfung in einem noch weit größeren Kreis durch Erde und Luft. An dem einen Ende des Ringes entsteigt er dem Erdreich in der Gestalt einer elastischen Luftart, gefällt sich dann in den wechselndsten Formen des Pflanzen- und Thierreichs, bis er am andern Ende sich wieder als fossile, schwarze Pflanzenmasse, oder in festen Kalksteinschichten in der Erde findet.

III. Kreislauf des Stickstoffs. Wir schreiten nunmehr zu einem im Ganzen etwas verwickelteren Kreislauf vor, der aber wo möglich noch interessanter für uns ist, weil er mit unserer eigenen, persönlichen Geschichte, sowohl in physiologischer wie in blos häuslicher Hinsicht, auf das Innigste zusammenhängt.



Fig. 113.

Schon früher ward nachgewiesen, daß, wenn man etwas Weizenmehl mit Wasser zu einem Teig anmacht', und diesen Teig durch ein Sieb oder ein Stück Nesseltuch so lange wäscht, als das Wasser milchig trübe durchläuft, auf dem Sieb eine zähe, klebrige Masse, wie Vogelleim, zurückbleibt, welche unter dem Namen Kleber (Gluten) bekannt ist; und daß ferner, wenn man das milchige Wasser sich setzen

läßt, sich darin ein weißes Pulver auf dem Boden niederschlägt, welches aus gewöhnlicher Stärke besteht.

Bei diesem Vorgang ist das Weizenmehl in zweierlei verschiedene chemische Stoffe geschieden worden — Stärke und Kleber. Alle Pflanzenerzeugnisse, die wir zur Nahrung verwenden, bestehen hauptsächlich aus diesen beiden Stoffen, welche demnach die Grundlage unserer Pflanzennahrung bilden. Dieselbe enthält stets als Hauptbestandtheile zwei Klassen von Stoffen, welche beziehentlich durch die Stärke und den Kleber im Weizen vertreten werden. Schon in der Darlegung des Kreislaufs des Kohlenstoffs haben wir gesehen, was aus dem Stärkemehl der von Thieren verzehrten Pflanzen wird; wir müssen nunmehr den Veränderungen folgen, an welchen ihr Kleber Theil nimmt.

Kleber unterscheidet sich von Stärke und Fett strengstens dadurch, daß er Stickstoff enthält. Dieser Stickstoff ist eine Luftart, welche nahezu vier Fünftheile von der Masse unserer Atmosphäre ausmacht. Ebenso findet er sich im Ammoniak — jener wohlbekannten Verbindung, welche dem Salmiakgeist, dem Riechsalz, den Pferdeställen ihren eigenthümlichen stechenden Geruch verleiht — und in dem Scheidewasser, welches die Chemiker Salpetersäure nennen. Diese beiden zusammengesetzten Körper, Ammoniak und Salpetersäure, finden sich und bilden sich im Boden, und aus diesem entnehmen sie die Pflanzenwurzeln neben anderen stickstoffhaltigen Substanzen. In dem Inneren der Pflanzen wirken neue Kräfte auf diese Stoffe; neue chemische Veränderungen finden statt, in welchen sie eine Rolle übernehmen; und eben durch den Stickstoff, den sie enthalten, bildet sich

der Kleber. Noch sind uns die vielen aufeinander folgenden Umbildungen im Pflanzensaft nicht klar; aber das wissen wir, daß der als Ammoniak, Salpetersäure ꝛc. im Boden vorkommende Stickstoff nach allen diesen Umwandlungen die Endgestalt des Klebers in der Pflanze annimmt.

Und nun möge der Leser sich eine andere chemische Aehnlichkeit ins Gedächtniß zurückrufen, um dem nämlichen Stickstoff auf seinen weiteren Wanderungen bequem folgen zu können. Schon bei der Erwähnung der natürlichen Beziehungen zwischen thierischer und pflanzlicher Nahrung ward dargethan, daß die Faser oder das Fibrin der thierischen Muskel und das Eiweiß oder Albumin des Eis in Zusammensetzung und Eigenschaften dem Kleber des Weizens beinahe völlig gleich seien. Sämmtlich enthalten sie Stickstoff fast in den gleichen Verhältnissen und wahrscheinlich in dem gleichen Zustand chemischer Verbindung. Wenn daher das Thier Pflanzennahrung zu sich nimmt, so führt es die wirkliche Substanz seiner Muskeln und seines Blutes in seinen Magen — die fertig zubereiteten Materialien, aus welchen sich die verschiedenen Theile seines Körpers auferbauen. In der That erneuert und ersetzt es seinen Körper vermittelst jener Pflanzenstoffe. Der Kleber der Pflanzen wird in das Fleisch und die Gewebe des lebenden Thieres verwandelt.

Auf diese Weise erlangt der Stickstoff des Bodens durch die Vermittelung der Pflanzen seinen höchsten Rang als Theil des Körpers des athmenden, beseelten, vernünftigen Menschen.

Aber sobald er diese vollkommenste Form angenommen

hat, werden die ruhelosen Elemente schon bald, so zu sagen, ihrer neuen Würde überdrüssig. Nicht allein als Ganzes ist der lebende Körper in steter Bewegung, sondern auch in allen, auch den allerkleinsten Theilchen desselben zuckt es und bewegt sich unaufhörlich. Sie sind der Bevölkerung einer großen Stadt zu vergleichen, welche immer ab und zu strömt, ohne Unterlaß kommt und geht, von Stunde zu Stunde durch Tod und Abschied sich ändert und wechselt, aber stets durch neue Ankömmlinge auf der alten Zahl gehalten wird; — die sich von Tag zu Tag zwar so unmerkbar verändert, daß es der Beobachtung entgeht, nichts destoweniger aber auch so entschieden, daß nach Verlauf von einem Paar Jahren kaum noch ein bekanntes Antlitz unter so vielen Tausenden aufzufinden ist. Und so reißend schnell ist die Abnutzung und der Verbrauch des thierischen Mechanismus, daß man sagt, das ganze Körpergebäude erneuere sich durch den unaufhörlichen Ersatz in minderer Zeit, denn einem Monat. In diesem kurzen Zeitraum ist jedes Rädchen, jeder Hebel neu geworden. Frische Stoffe werden zu diesem Zweck eingeführt, während die alten entfernt, ausgeschieden werden. Kaum hat der Kleber der Pflanze es sich in den Muskeln, der Haut, dem Haar des Thiers bequem gemacht, so beginnt schon wieder seine Auflösung — er wird zersetzt und aus dem Körper geschafft. Ruhelos, weit mehr als wir nur zu berechnen vermögen, kreisen die Stoffe, aus welchen wir gebildet sind.

Ein kurzer Ueberblick wird darthun, wie und in welcher Gestalt die Auflösung und Ausscheidung der Körperstoffe so rasch vor sich gehen.

Das lebende Thier absorbirt vielen Sauerstoff aus der Luft durch seine Lungen. Ein Theil dieses Sauerstoffs dient dazu, den Kohlenstoff von einem gewissen Maß seiner Nahrung in Kohlensäure umzuwandeln; ein anderer Theil wird in die Substanz des Körpers selbst eingebaut; aber eine beträchtliche Menge wird auch zur Auflösung und Entfernung der verlorengehenden und dann werthlosen Masse der Muskeln und anderer Gewebe verwendet. Jener eingeathmete Sauerstoff ist in der That die Kraft, durch welche der Stoffwechsel bewirkt wird. Die Muskel z. B. verbindet sich mit Sauerstoff und wird, nach verschiedenen unterweiligen Umbildungen, endlich in Stoffe wie Harnstoff, Harnsäure rc. verwandelt, welche durch die Nieren abgehen. Dieser Harnstoff, diese Harnsäure kehren in den Boden zurück, woraus der Stickstoff, den sie enthalten, ursprünglich stammte. Hier werden sie allmälich in Ammoniak, Salpetersäure und andere Stoffe, welche die Pflanzenwurzeln unmittelbar aufnehmen, umgewandelt und in dieser Neubildung sind sie alsdann wieder befähigt, von den Wurzeln aufgenommen zu werden und den vorigen Kreislauf zu beginnen.

Allein das Thier entzieht der Pflanzennahrung, die es genießt, nicht allen Kleber und braucht ihn auf. Ein Theil davon entgeht der Verdauung und wird in den thierischen Auswürfen wieder ausgeschieden. Diese vermischen sich mit dem Boden und werden darin, wie Harnstoff rc., in Ammoniak und Salpetersäure verwandelt. Das Gleiche geschieht mit dem Kleber der natürlich absterbenden Pflanzen, welche, ohne in den Magen zu gelangen, sich unmittelbar an der Luft oder im Boden zersetzen. Die thierischen Körper selbst

sterben endlich ebenfalls und durchwandern, wie der pflanzliche Kleber, alle jene aufeinanderfolgenden Veränderungen, welche wir Fäulniß und Verwesung nennen. Und als Ergebniß derselben nimmt der Stickstoff, den sie enthalten, ebenfalls diejenigen Formen an, in welchen ihn die Pflanzen in sich aufzunehmen und in ihre eigene Substanz zu verwandeln vermögen.

Auf diese Weise kehrt, nach verschiedenen durchlaufenen Bahnen, der gesammte Stickstoff, der in der Gestalt von Ammoniak, Salpetersäure und ähnlichen wichtigen Verbindungen in die Pflanze trat, wieder in einem oder dem anderen gleichen Zustand in den Boden zurück. Ein Theil davon läuft einmal oder zweimal weniger weit um, indem er entweder auf einmal gleich von der Pflanze wieder in den Boden gelangt, ohne überhaupt in das Thier zu kommen, oder indem er gleich aus dem Muskelstoff in den Boden tritt, ohne durch die Nieren zu gehen — aber ob er nur einmal, zweimal oder dreimal seinen Weg von Neuem beginnen muß, so gelangt er doch stets, früher oder später, zu demselben Ziel, bereit, seinen Umlauf gleich aufs Neue wieder zu beginnen. Eine übersichtliche Darstellung dieses Kreislaufs ist in nachstehender Tabelle gegeben:

| | nimmt auf | bildet |
|---|---|---|
| Die Pflanze | Stickstoff in der Form von Ammoniak, Salpetersäure u. s. w. aus dem Boden, | Kleber. |

| | nimmt auf | bildet |
|---|---|---|
| Das Thier | a. Kleber mit der Pflanzennahrung in den Magen und Sauerstoff durch die Lungen. | a. Muskeln und andere Gewebe. |
| | b. thierischen Muskelstoff ꝛc. mit der Fleischnahrung in den Magen und Sauerstoff durch die Lungen. | b. Harnstoff ꝛc. in den flüssigen Auswürfen. |
| Der Boden | Harnstoff und andere thierische Auswürfe; todte Thiere und Pflanzen. | Ammoniak, Salpetersäure und andere stickstoffhaltige Verbindungen. |

Auf diese Weise knüpft das Ende stets wieder an den Anfang an — der Boden, die Pflanze und das Thier finden sich in eine unaufhörliche, wechselseitig von einander abhängige Kreisbahn verflochten. Wir haben daher kaum nöthig, uns um die Bestimmung des organischen Theils — der Gewebe und des Blutes unseres Körpers zu bekümmern. Sein Geschick ist durch feste, unverrückbare Gesetze entschieden. Sobald er zu unserem Zweck gedient hat, erwarten ihn neue, unmittelbare Nutzanwendungen. Vergeblich würden wir trachten, ihn von vorherbestimmten Verrichtungen abzuhalten, oder ihm, etwa durch die Kunst des Einbalsamirens, auf längere Dauer hinaus seine angenehme und geschätzte Gestalt zu sichern. Wir brauchen selbst nicht einmal, wie Hamlet annimmt, das Zerfallen des Körpers in Staub zu erwarten. Die Flüssigkeiten und Gewebe desselben zersetzen sich äußerst rasch und werden sehr schnell zerstreut, so daß, was heute noch Theil des Körpers eines Cäsar oder einer

Venus war, schon in einer Woche darauf wörtlich genommen Theil einer Rübe oder Kartoffel sein kann.

Eben hier aber, oder in Hinsicht auf diese organische Stoffform, eröffnen sich uns gelegentliche Blicke auf einen noch größeren Kreislauf. Während eine und dieselbe Stoffmenge im Ganzen ohne Aufhören in ewigem Wechsel kreist, wie dargelegt, so entweichen gewisse Mengen des Ammoniaks und anderer flüchtigen Stickstoffverbindungen, welche sich bei der Zersetzung von Thier- und Pflanzenstoffen entwickeln, und verflüchtigen sich in die Luft. Nicht minder entweichen sie in unbekannten Verhältnissen aus Lungen und Haut und mit dem Athem und der Ausdünstung der Thiere. Dieses Ammoniak waschen aber die vom Himmel herabstürzenden Regen aus der Luft und bringen es der Erde zurück — indem sie es dergestalt dem Boden, von dem es ursprünglich stammte, und den Bedürfnissen des Pflanzenlebens wieder als Ersatz liefern. Aber eben dieselben Regengüsse führen auch einen Theil davon unmittelbar in die See oder schwemmen ihn durch die Flüsse vom Lande ab. Jährlich wird also ein Theil des Ammoniaks, der Salpetersäure und anderer ähnlicher Verbindungen durch natürliche Vorgänge in elementaren Stickstoff umgewandelt und geht auf diese Weise für die lebenden Pflanzen verloren.

Um diesen Verlust unfühlbar zu machen, bildet sich in der Luft unaufhörlich Salpetersäure, wenn auch in kleinsten Mengen. Hauptsächlich durch die Wirkung der elektrischen Ströme, welche ohne Unterlaß die Atmosphäre durchschneiden, verbinden sich Sauerstoff und Stickstoff derselben zu dieser Säure. Auch aus allen thätigen Vulkanen strömt

Ammoniak in die Luft; und diese beiden zusammengesetzten Stoffe löst der fallende Regen auf und führt sie erdwärts, so daß der nothwendige Bedarf an Stickstoff, in einer passenden Form der Verbindung, unaufhörlich vorhanden ist. Auf diese Weise fließt aus dem großen Behälter der Atmosphäre jährlich ein Stickstoff-Strom von unbekannter Mächtigkeit in der Gestalt von Salpetersäure und Ammoniak auf die Erde, während von dieser aus wieder ein gleicher Strom in der Form von elementarem Gas in die Luft steigt, nachdem er wahrscheinlich lange Zeit hindurch den Ring der Verwandlungen mit durchlaufen hat, in welchen Kleber und Fibrin eine Rolle spielen. Innerhalb welchen faßbaren Zeitraums war es möglich, daß der Stickstoff der gesammten Atmosphäre seinen Antheil an diesem langsamen Kreislauf bekam?

## Dreiunddreissigstes Kapitel.

## Der große Kreislauf.

### Ein Rückblick.

Kreislauf der Mineralstoffe. — Allgemeiner Umriß dieses Kreislaufs vom Boden durch die Pflanze in das Thier und daraus wieder zurück in den Boden. — Besondere Gestaltung. — Kreislauf der Phosphorsäure und der Salze. Die fallenden Blätter und jährlichen Pflanzenrückstände. — Lauf der Mineralstoffe durch den thierischen Körper. — Verlust und Tod des Körpers und seine Wiederkehr in den Boden. — Allgemeine Uebersicht dieses Kreislaufs. — Seine Beständigkeit und Schnelligkeit. — Vergebliche Bestrebungen, den Staub des Menschen gesondert aufzubewahren. — Mumien, Pyramiden und Etrurische Gräber. — Gebräuche in Thibet und am Himalaya. — Wie die natürliche Verminderung der Pflanzennahrungsstoffe ersetzt wird. — Dazwischenkunft langsamer geologischer Umwälzungen. — Lehren, die wir aus alle dem zu ziehen haben. — Geringe Stoffmenge, wovon alles Leben abhängt. — Mahnung zu beständiger Thätigkeit mit Hinsicht auf ein bestimmtes Ziel. — Die Zwecke, zu welchen jede Stoffbewegung in lebenden Körpern dient. — Wie die Pflanzen den Thieren dienstbar sind. — Ein geringer Wechsel in der Bedingung der Stoffe könnte das Leben der Welt vernichten. — Der Mensch bildet keinen Theil im System des Weltalls. — Seine Unbedeutendheit giebt die letzte und beste Lehre. —

IV. Der Kreislauf der Mineralstoffe. — Wir gelangen nunmehr zu den verschiedenen Bahnen, die auch der Staub — der irdische und unorganische, unverbrennbare oder mineralische Theil des Thieres — zu durchlaufen hat.

Wird ein Pflanzentheil in der Luft verbrannt, so verweht der organische oder brennbare Stoff und verschwindet; aber es bleibt eine kleine Menge Asche oder Mineralstoff zurück. Ein bekanntes Beispiel dafür ist die gewöhnliche Holzasche, die beim Verbrennen von Holz zurückbleibt. Wenn nun irgend ein Theil eines Thieres in der Luft verbrannt wird, so bleibt gleicherweise eine gewisse Menge Asche übrig. Es braucht kaum hinzugefügt zu werden, daß eine Bodenmasse, wenn sie ebenso behandelt wird, eine noch weit größere Menge erdiger Stoffe, die das Feuer nicht verzehrt, zurückläßt.

Nun ist hinsichtlich des verbrennbaren Theiles der Pflanze — welcher aus Kohlenstoff, Stickstoff und den Elementen des Wassers besteht — eine Meinungsverschiedenheit in der Weise möglich, ob die Rohstoffe, aus welchen er sich bildet, aus dem Boden oder aus der Luft stammen. Sie finden sich nämlich beide in Luft und Boden und können dem einen, wie der andern entnommen werden. Aber in Bezug auf den unverbrennbaren Theil der Pflanze kann nur eine einzige Meinung walten. Mineralstoffe giebt es nicht in der Atmosphäre und daher muß die Pflanze Alles, was sie davon enthält, aus dem Boden nehmen, in welchem sie wächst.

Da aber hinwieder der gesammte Inhalt des thierischen Körpers entweder mittelbar oder unmittelbar aus der Pflanzennahrung stammt, so muß auch der Mineralstoff oder die Asche, die er zurückläßt, in ihn aus dem Boden durch die Pflanze gekommen sein. Und da ferner, wenn das Thier stirbt, sein Körper früher oder später in den Boden zurück-

kehrt, so haben wir hier wiederum einen vollkommenen Ring, in welchem die irdische Masse der lebenden Wesen in ewiger Bewegung umläuft. Sie steigt aus dem Boden in die Substanz der Pflanze, daraus in diejenige des Thiers und zuletzt wiederum zu Mutter Erde hinab, um, gerade so, wie in den anderen schon erwähnten Fällen, eine neue ähnliche Laufbahn von vorn zu beginnen.

Eine genaue chemische Untersuchung dieser mineralischen oder irdischen Stoffe wird aber unsere Betrachtung dieses Kreislaufs noch viel interessanter und belehrender erscheinen lassen.

Nicht jede Art von erdigen Stoffen saugt die Pflanzenwurzel ein und verwendet sie zu der Substanz ihrer wachsenden Stämme und Blätter. Sie wählt, so zu sagen, blos die selteneren und kostbareren Materialien, woraus der Boden besteht, aus, und unter diesen wieder zunächst solche, welche das natürliche Wasser mehr oder minder schnell aufzulösen vermag. Phosphorsäure, Kalk, Bittererde und gewisse Arten von Salzen, als deren bekanntesten Vertreter wir das gewöhnliche Kochsalz nennen, sind die wichtigsten unter diesen Stoffen. Im Allgemeinen gesprochen finden sich diese Bestandtheile jedoch nur sparsam im Boden. Die Fruchtbarkeit eines Landstrichs wird daher, insofern sie von ihrem Vorhandensein abhängig ist, entweder durch einen beständigen natürlichen Kreislauf der nämlichen Menge dieser Materien oder durch zeitweiligen Ersatz aus irgend einer anderen Quelle, der in Art und Betrag dem, was das jährliche Pflanzenwachsthum verbraucht, gleich ist, aufrecht erhalten.

In unbebauten Gegenden ist der natürliche Kreislauf kurz und einfach. In natürlichen Wäldern z. B., welche alljährlich ihre Blätter oder ihre Rinde abwerfen und deren Bäume zeitweise absterben, verlassen die Mineralstoffe den Boden, um in die Pflanzen, die darauf wachsen, zu treten, und kehren, sobald die Pflanze verwest, wieder in den Boden zurück. Die Wanderung aus der Erde in die Pflanze und aus der Pflanze in die Erde ist demnach kurz und einfach. Ebenso verhält es sich mit den natürlichen Wiesen. Alljährlich reift im Herbst das Gras, welkt, zersetzt sich und giebt seine Mineralstoffe dem Boden zurück, und wiederum alljährlich im Frühjahr wächst das junge Gras lustig empor und zehrt von den Rückständen des vergangenen Jahres.

Wenn auch das Pflanzenerzeugniß, wie in angebauten Gegenden, fast ganz von Thieren verzehrt wird, so wird der Kreislauf, obgleich minder unmittelbar, doch nicht sehr viel mehr verlängert. Die Stoffe gelangen dann zuerst in den Magen, werden aufgelöst oder verdaut und in Blut verwandelt. Die verschiedenen mineralischen Bestandtheile werden dem Blut durch besondere Sauggefäße entnommen und nach denjenigen Theilen des Körpers geleitet, wo sie nothwendig sind. Die Salztheile werden vom Blut und den Geweben zurückbehalten. Die Phosphorsäure, mit dem Kalk zu phosphorsaurem Kalk verbunden, wird hauptsächlich in den Knochen und, in Verbindung mit dem Kali, als phosphorsaures Kali in den Muskeln verwendet.

Die Wichtigkeit der erstgenannten dieser Verbindungen — des phosphorsauren Kalks — für den thierischen Haus-

halt fällt besonders ins Auge, wenn wir uns daran erinnern, daß trockene Knochen beim Verbrennen zwei Drittheile ihres Gewichts an einer weißen Asche zurücklassen, wovon fünf Sechstheile aus phosphorsaurem Kalk bestehen. Aber dessen vergleichsweiser Werth erscheint noch deutlicher, wenn wir in Betracht ziehen, welchen großen Theil er von der gesammten Mineralmasse des Körpers ausmacht. Bei einem ausgewachsenen Menschen beträgt

| | |
|---|---|
| die gesammte Masse der Mineralstoffe ungefähr | 10 1/9 *U.* |
| der phosphorsaure Kalk etwa . . . . . . | 8 „ |
| die übrigen Mineralstoffe, von welchen wieder Kochsalz mehr als die Hälfte ausmacht, betragen demnach | 2 1/9 *U.* |

Aber obgleich die Mineralstoffe der Pflanze, sobald sie in den Magen des Thieres gelangen, von da aus nach den verschiedenen Theilen des Körpers zerstreut und hier für eine Zeit lang in dessen festesten Theilen so zu sagen gebunden werden, so entsteht doch dadurch keineswegs die Nothwendigkeit einer Verzögerung des Kreislaufs. Denn, wie wir gesehen haben, alle, selbst die festesten Theile des Körpers befinden sich fortwährend in einem wechselnden Zustand der Abnutzung und Erneuerung. Diesem Gesetz der Veränderung sind die Knochen ebenso gut unterworfen, wie die allerweichsten Theile, so daß die Phosphorsäure und der Kalk, welche durch das Blut in sie geleitet und heute zum Aufbau ihrer Substanz verbraucht, ein Paar Tage später wieder aufgelöst und mit den übrigen ausgeschiedenen und verlorenen Stoffen des Körpers abgeführt werden. Aber dann beginnen diese Mineralstoffe, fast sogleich nachdem sie

wieder in den Boden gelangt sind, einen neuen Rundgang.

Endlich aber stirbt der ganze Körper auf einmal, und alle die Mineralstoffe, welche er in diesem Zeitpunkt enthält, kehren unmittelbar in die Erde zurück, der sie entstammten. Hier unterliegen sie, hauptsächlich durch die Einwirkung der Luft, einer endlichen Auflösung oder Zersetzung, wodurch sie wieder in denjenigen Zustand chemischer Verbindung gelangen, in welchem sie den Pflanzenwurzeln am zuträglichsten sind.

Auf diese Weise giebt das Thier — theilweise in seinen Abgängen, theils wenn es stirbt — Alles, was die Pflanze dem Boden entzogen hat, nach einem keineswegs langen Zwischenraume dem Boden auch wieder zurück. Andere Pflanzen können daraus nach Belieben das alte Material entnehmen und dies dann auf eine neue Wanderung aussenden. Diese allgemeine Aufeinanderfolge von Veränderungen, welchen die Mineralstoffe, die in der feststehenden Ordnung des pflanzlichen und thierischen Lebens eine Rolle spielen, unterliegen, läßt sich in der Kürze durch folgendes Schema veranschaulichen.

| | nimmt auf | bildet |
|---|---|---|
| Die Pflanze | Phosphorsäure, Kalk, Kochsalz und andere Salze aus dem Boden | die vollkommene Substanz der Pflanze (aus organischen und mineralischen Stoffen zusammen.) |

| | nimmt auf | bildet |
|---|---|---|
| Das Thier | a. Pflanzentheile als Nahrung, b. die Stoffe von Knochen u. Geweben mit Sauerstoff durch die Lungen. | a. Fertige Knochen, Blut und Gewebe, b. Phosphorsalze u. andere Salze in seinen Auswürfen. |
| Der Boden | Auswürfe von Thieren, Thierleichen, Pflanzenrückstände. | Phosphorsäure, Kalk, Kochsalz, u. s. w. |

Die Pflanze ist so wundervoll gebaut, daß sie das Wachsthum versagt, sobald sie nicht mehr die Phosphorsäure und die anderen Stoffe erlangen kann, welche sie dem wachsenden Thier als Ersatz und Nahrung zu liefern verpflichtet ist. Und andererseits ist der Boden mit diesen und anderen höchst wichtigen Stoffen nur so spärlich versehen, daß Pflanzen und Thiere beide gezwungen sind, die entliehenen Stoffe der Mutter Erde unweigerlich zu erstatten, wenn ihres Lebens Ziel erreicht ist. Somit ist jedem, auch dem kleinsten Stofftheilchen, die Pflicht auferlegt, sich eifrig auf eine neue Wirksamkeit vorzubereiten, sobald seine vorherige Aufgabe richtig gelöst ist. Dergestalt ist ein beständiger Kreislauf der nämlichen, verhältnißmäßig geringen Menge der Mineralstoffe gesichert. Deshalb aber auch können wir nicht ein einziges Atom davon als unser persönliches Eigenthum beanspruchen. Wie eitel und unwahr erscheint daher dem kalt beobachtenden Auge des Naturforschers die Verehrung und Vergötterung todter Asche! Wir mögen thun, was wir wollen, so können wir nicht verhindern, daß sie über kurz oder lang mit neuen Gestalten thierischen oder

pflanzlichen Lebens sich verbindet, welche weit aus unserem Bereich entrückt sind.

Und wie sichtbar schnell geht in den meisten Fällen der Uebergang dieser Stoffe unseres Körpers in neue Lebensgestaltungen vor sich. Tausende verschlingt alljährlich die unergründliche See, und mit einem Mal werden sie verzehrt, verdaut und in die Leiber der Seethiere übergebaut. Tausend andere sterben und verwesen auf der Erde, und aus ihrer Asche erhebt sich ein freudiges Pflanzenwachsthum. Kriegsheere zerstreuen auf ihrem Marsch über Tausende von Feldern die Rückstände ihrer verlorenen Kräfte. Eine einzige Schlacht liefert oft dem Boden einer volkreichen Gegend Stoffe genug, um damit die Körper ihrer Bevölkerung viele Geschlechter lang aufzuerbauen und zu erhalten.

Selbst das Grab und der Friedhof vermögen nicht die ihnen anvertrauten Stoffe festzuhalten. Von wie vielen heimgegangenen Männern und Weibern mag das Schaf, das lustig den grünen Rasen der Gräber abweidet, die Mineralstoffe in sich aufnehmen! In wie vielen wohlgepflegten und gezierten Kirchhöfen düngt der Staub geliebter Wesen blos die Bäume und Sträucher, welche die Liebe ihnen pflanzte! Und wie lange kann der in den Augen der Welt geheiligte Grund selbst vor der Entweihung durch anderweitige Benutzung geschützt werden — neue Wege, neue Bauplätze, neue Eisenbahnen werden verlangt, die Bevölkerung will sich ausbreiten, die Gesundheitspolizei schreitet ein, und — „neues Leben blüht aus den Ruinen!“

Und wird auch der geliebte Körper einbalsamirt und in wachsgetränkten Byssus gewickelt, wie es die alten Aegypter

thaten, so wird er nur ein wenig länger erhalten und aufbewahrt, damit irgend ein hungriger, plündernder Araber ihn zuletzt entweiht und den Staub in alle Winde streut. Oder bewahrt doch die Leiber gefürchteter Herrscher und schöner Königinnen in prachtvollen Mausoleen und Pyramiden — es kommt doch der neue Eroberer, der selbst ihrer Asche die Ruhe versagt, oder der unermüdliche Forscher, der auch die Gräber durchwühlt nach den Fußtapfen der Geschichte. Oder begrabt sie an den geheiligtsten Stellen, unter die Hochaltäre — doch wird eine Zeit kommen, wo der Staub sich zum Staube fügt, mit der Mutter Erde wieder sich vermischt. Ja, wenn selbst in der ängstlichsten Sorge die letzte Ruhestätte für die Gebeine tief verborgen wäre, wo weder Geschichte noch Ueberlieferung einen Nachweis gäben, so würde doch wohl der Zufall eines Tages sie ans Licht und wieder in den Kreislauf der Stoffe bringen.

Erschütternd ist manchmal das Endergebniß eben der gelungensten Versuche, die festen Stoffe der menschlichen Gestalt abgesondert und in ihren ursprünglichen Verhältnissen aufzubewahren. Vielleicht nach langer Zeit wird das Grab aufgefunden und geöffnet. Da liegt denn der stumme Bewohner desselben, manchmal noch in völliger Gestalt und Rundung der Formen. Noch sind vielleicht die Züge seines Antlitzes wohl erhalten — sie erfüllen den Schauenden mit der ihnen aufgeprägten Würde ihrer langen Ruhe. Aber eine neugierige Hand berührt die scheinbare feste Gestalt, oder ein Windhauch bewegt die Luft um den noch ebenmäßig gestalteten Körper — und wehe, er ist verschwunden, zerfallen in ein Häufchen federleichten Moders!

Mancher der Leser wird mit Erstaunen und Grauen jenen Bericht von der Entdeckung des Grabmals eines Etrurischen Königs gelesen haben. Alterthumsforscher stießen, als sie die Erde nach den Zeugen der Vergangenheit durchwühlten, unvermuthet auf das unbekannte Gewölbe. Während der ganzen Zeit der Römer und der Barbaren war es unentdeckt und unberührt geblieben, und nun ließ der Zufall es die Kinder der Neuzeit finden. Eine kleine Oeffnung in der Außenmauer verstattete einen Blick in das Innere, und dieser zeigte den lebenden Zuschauern ein wunderbares Bild — einen König sitzend auf seinem Stuhl, die Krone auf dem Haupte, das Scepter in der Hand, umwallt von königlichen Gewändern, umringt von goldenen Gefäßen und Zierrathen alterthümlichster Form und Art. Das Grauen wich bald der Begier nach der kostbaren Beute — mit Hammer und Meisel ward bald ein Eingang in das geheimnißvolle Gewölbe erzwungen. Aber da war der Zauber von Jahrtausenden gebrochen — das magische Bild verschwunden. Langsam, so wie die Mauer unter den Hammerschlägen fiel, sank auch das ganze Bild zusammen. Ein leichter, rauchähnlicher Staub erfüllte die Luft; und, wo das Wunderbild saß, lagen nur noch die Stücke der Goldblechzierrathen als redende Beweise, daß die Erscheinung und ihr Schmuck wirklich gewesen seien, wenn auch der gesammte Stoff der edlen Königsgestalt mit einem Mal und gänzlich verschwunden war.

Ein Paar tausend Jahre lang können allerdings scheinbar glückliche Könige und Fürsten den natürlichen Kreislauf einer Hand voll Staub hemmen. Aber in was sind sie bes-

ser als Cromwell, dessen Asche mitleidslos zerstreut ward — als Wiklef, dessen Ueberbleibsel in das Meer versenkt wurden — als die heilige Genoveva, deren Gebeine auf dem Grèveplatz verbrannt und deren Asche allen Winden preisgegeben wurde — als Mausolus, dessen Staub sein Weib Artemisia trank — oder als der König von Edom, aus dessen Knochen Kalk gebrannt — oder als Pipin und die lange Königsreihe der Bourbonen, deren Grab von dem Pariser Pöbel geplündert wurde? Zuletzt ward dennoch ihr Staub ebenfalls verweht. Ihre leeren Gräber überdauern sie — als trauererweckende Erinnerungen an die Bewohner, zu deren Ehren sie errichtet wurden.

Es ist daher eine Art von barbarischer Philosophie ebensowohl wie von anscheinender Kenntniß des Laufs der Natur in der Behandlung des Todes, die in Tibet und an den Abhängen des Himalaya herrscht. In dem erstgenannten Lande werden die Leichname in Stücke geschnitten und entweder in die Seen geworfen, um die Fische damit zu füttern, oder auf Felsengipfeln den Geiern und Raubvögeln zur Beute ausgesetzt. In den Himalaya-Thälern von Sikkim wird der Leichnam verbrannt und mit der Asche der Boden bestreut. Das Ende ist aber unter diesen Völkerschaften ganz dasselbe, wie bei uns. Sie verkürzen nur etwas den gewöhnlichen Lauf der Zeit — bewahrheiten nur etwas bälder die Worte der Schrift: „Du bist Erde und sollst zur Erde werden!"

Nur noch wenige Betrachtungen bleiben uns übrig zur Vervollständigung unserer Geschichte des Kreislaufs der Mineralstoffe.

Ungeachtet der steten Rückkehr von Pflanze und Thier zur Mutter Erde bleiben nicht alle die Mineralstoffe, welche sie enthielten, da, wo sie abgelagert wurden. Regengüsse und Ströme waschen täglich aus dem Boden einen Theil der Materialien, welche für die Fortdauer thierischer und pflanzlicher Gestaltungen so wichtig sind, und schwemmen sie in die See. Dergestalt wird der natürliche Vorrath von mineralischer Nahrung täglich kleiner, und demzufolge das Erdreich für das Pflanzenwachsthum immer ungeeigneter.

Aber für diesen Verlust ist schon ein Ersatz bereit. Die festen Felsenmassen, welche die Erdrinde bilden, enthalten alle diese wesentlichen Formen der unorganischen Stoffe in ganz geringen Mengen. Sobald diese Felsen nun verwittern und sich mit dem Boden vermischen, so liefern sie beständig kleine Beiträge von jedem jener Bestandtheile — von Kalk, Phosphorsäure, Bittererde u. s. f. Die Quellen, welche von oben und unten die Gesteine durchrieseln, lösen jene auf und führen sie weiter. So wird dann an manchen Orten Tag für Tag dem Boden ein mäßiger Ersatz für seinen steten, natürlichen Verlust geleistet. Und die gewaltigen Meere helfen in diesem Werk der Wiedererstattung. Sie schleudern ihre ungeheuren Wogen empor in die Luft, daß sie zu Schaum zersprühen und mit dessen Bläschen weht der Sturm gar viele jener Salze wieder weithin in das Land, dem Bäche und Ströme sie geraubt und in das unermeßliche Becken des Oceans geschwemmt haben.

Sollten aber auch diese kleineren täglichen Wiedergaben nicht hinreichen, den nothwendigen Reichthum des Bodens an mineralischer Pflanzennahrung auf der gleichen Stufe

zu halten, so kommen Zeiträume, größere oder mindere Erdveränderungen, ihnen zu Hülfe. Von Zeit zu Zeit treten physische Umwälzungen der Erde, wenn auch oft nur langsam und in scheinbar kleinerem Maßstab ein. Hier auf einmal, dort in allmäliger Folge wird der Grund des Meeres trocken. Land und Wasser wechseln ihre Stellen, wie sie dies schon so oft in der geologischen Geschichte des Erdballs gethan. Und nach jedem Wechsel beginnen alsbald neue Pflanzengeschlechter Das zu verzehren, was Regen und Ströme den alten Seebetten zugeführt hatten, dieselben Mineralstoffe beginnen von Neuem ihre alte Rolle zu spielen in der beständigen Aufeinanderfolge von pflanzlichem und thierischem Leben. Hierin erblicken wir wiederum einen langen Kreislauf, durch welchen gewisse Bestandtheile der festen Erde fortwährend in langsamer Bewegung sind.

Und solchergestalt befinden sich alle die verschiedenen Arten von Stoffen, welche zum Dasein lebender Gestalten nothwendig sind, in dem ewigen Zustand des Wanderns im Kreise. Jedem ist seine Ringbahn vorgezeichnet, und sicher wird er an irgend einem Punkt derselben aufgefunden. Und während allen diesen Rädern des großen Getriebes ihre Bewegung vorgeschrieben, jedem Safttheilchen eine ruhelose Thätigkeit auferlegt ist, sind auch alle Zufälle vorgesehen, damit Nichts dem endlichen Ziel des großen, aber einfachen Planes im Wege stehe.

Welche tiefe Weisheit, welche anziehende Lehre, welche Erhebung für den Geist liegt in dem Allem! Es predigt uns z. B.

1) Von welcher geringfügigen Stoffmenge das gesammte Leben abhängig ist. Gerade wie der Bildner seinen Thon nach und nach zu den mannigfaltigsten Gestalten be-

nutzt, so werden Pflanze und Thier immer und immer wieder aus denselben Stoffen gebildet. Und sobald diese für eine Zeit lang von dem Reich und der Herrschaft des Lebens entbunden sind, müssen sie sich stets wieder in Erde und Luft verwandeln. Wie roh, wie naturwidrig, wie unverständig und beklagenswerth diesem klaren Spiegel des Wissens gegenüber sind da die Vorstellungen, die sich so Viele noch von der endlichen Auferstehung des Menschen machen! Als ob der nämliche Stoff, der unseren Körper bildet, wenn er ins Grab gelegt wird, und der, nach einem kurzen Aufenthalt darin, seinen Weg durch irgend eine Nahrungspflanze in den Körper eines anderen Menschen nimmt und wieder einen Theil desselben bildet, wenn er begraben wird — als ob dieser nämliche Stoff, der weder sein noch eines Andern Eigenthum ist, der schon der Sklave von Tausenden war und noch mit Zehntausenden von Körpern abermals begraben werden wird — noch einmal das Kleid und die Behausung des körperlosen Geistes in sichtbarer Gestalt und erkennbarer Eigenthümlichkeit zu bilden vermöchte an dem Tage, wo Klein und Groß erscheinen soll vor dem Richterstuhl, den begeisterte Seher verkündigten!

2) Auch die moralische Lehre, welche diese anhaltende und unaufhörliche Bewegung der Stofftheilchen lebender Körper uns ertheilt, ist nicht unwichtig. Kein Hemmniß vermag sie lange aufzuhalten. Kein Verzug vermag ihre Thätigkeit einzuschläfern oder sie ihre Aufgabe vergessen zu lassen. Sie gleichen dem Stein, der, in der Luft aufgehängt, in dem Augenblick fallen wird, wo der ihn haltende Faden bricht. Wenn aber die gesammte Masse fühlloser Stoffe in beständiger Wirksamkeit strebt und webt — dürfen vernünf-

tige Wesen ein beschränktes, aber kostbares Leben eitel und ziellos verträumen? Wirken, so lange wir leben — das ist eine der Sittenlehren, die der Naturkenner in den ihm so vertrauten Bewegungen todter Felsen und Erden und Lüfte, lebloser Körper von Thieren und Pflanzen liest.

3) Aber sie predigen ihm auch anhaltende Thätigkeit mit dem Hinblick auf ein bestimmtes, nützliches Endziel. In der Betrachtung der rollenden Räder des großen Kreislaufs muß sich bei jedem die Frage aufwerfen: Warum dreht sich dies Rad? weshalb seine ewige Ruhelosigkeit? welcher Zweck wird erreicht oder soll erreicht werden durch seinen endlosen Umschwung? Im Allgemeinen lautet die Antwort, daß, gleich wie in einem verwickelten Uhrwerk, die Erhaltung des thierischen und pflanzlichen Lebens von der beständigen Bewegung aller Getriebe auf einmal abhängt. Im Besonderen aber sagt sie, daß die Umdrehung eines jeden Rädchens die bequeme Erfüllung einer oder mehrer der nothwendigen Verrichtungen des thierischen und pflanzlichen Lebens bedingt.

Wenn z. B. die Pflanze sich blos für sich selbst in der Bildung von Stärkemehl und Pflanzenfettstoff aus Kohlensäure und Wasser zu gefallen scheint und das Thier wieder in der Aufhebung des Werks der Pflanze — durch Rückverwandlung von Stärke und Fett wiederum in Kohlensäure und Wasser — so wird gleichzeitig damit eine unsichtbare Wirkung erzeugt, welche, wie nunmehr feststeht, für die Fortdauer des thierischen Lebens unumgänglich nothwendig ist. Die Veränderung, welche Fett und Stärke im thierischen Körper erleiden — ebensowohl, wie die endliche Umbildung des von dem Thier verzehrten Klebers — ist eine Art von Verbrennung. Die durch diese Verbren-

nung erzeugte Wärme wird dem Körper mitgetheilt und hält ihn warm; und die Nothwendigkeit solcher innerlichen Wärme für die Erhaltung des thierischen Lebens braucht nicht auseinandergesetzt zu werden. Dieser weise Endzweck wird daher erreicht durch den Umschwung des kleinen Getriebes, wodurch Kohlensäure und Wasser wechselsweise in Stärkemehl und Fett verschwinden, und dann wiederum in ihrer gasartigen und flüssigen Form erscheinen. Und wenn wir auf diese Weise die physiologischen oder anderen Wirkungen, welche durch den Kreislauf dieser Getriebe, seien sie klein oder groß, erzielt werden, verfolgen wollten, so würden wir allenthalben den wohlthätigen Zweck derselben erkennen, — sehen, daß stets eine gütige Fürsorge für das Wohlsein lebender Thiere oder das gesunde Wachsthum von Pflanzen mit den fühlbaren und chemischen Ergebnissen jeder Umdrehung verschwistert ist. Und daraus lernt der Chemiker, daß eine unermüdliche Thätigkeit auch einen guten und nützlichen Endzweck haben muß.

4) Ganz besonders schön und interessant ist aber die klare Anschauung des Verhältnisses der Pflanze zu dem Thier als dessen Dienerin und Magd. Ohne das vorsorgliche Dasein der Pflanze wäre der Mensch durchaus hülflos und ohnmächtig. Er kann weder von Erde noch von Luft leben, und dennoch verlangt sein Körper eine ununterbrochene Zufuhr der in beiden enthaltenen Elemente. Die Pflanze nun ist es, welche diese unverdaulichen Stoffe auswählt, sammelt, mit einander verbindet und sie in Nahrung für den Menschen und andere Thiere umbildet. Und diese geben ihren sich für sie mühenden Sklaven nur die verlorenen und todten Stoffe zurück, welche sie nicht fürder gebrauchen können,

damit sie von ihnen aufs Neue in schmackhafte und kräftige Nahrung verwandelt werden. In dieser Hinsicht erscheint die Pflanze blos als der leibeigene Diener des Thiers; und doch, wie willig, wie uneigennützig, wie liebevoll dient dieser Sklave! Unaufhörlich schafft und wirkt er, bis er stirbt; aber sobald der junge Frühling kommt, ersteht er wieder zu neuem Leben — so jung, so schön und so willig wie immer, und von vorn beginnt seine vorgezeichnete Bahn der Pflichten. Nie wird die auferlegte Last ihm zu schwer, wie so oft den Sklaven der Menschheit. Auch daraus läßt sich manche gute Lehre schöpfen.

5) Nicht die mindest interessante Betrachtung, worauf uns der Gegenstand führt, ist die, daß irgend eine Aenderung in den natürlichen Verhältnissen von Dingen, welche so klein und gering sind, daß sie unseren Sinnen entgehen, auf einmal die sichere Vertilgung jedes pflanzlichen und thierischen Lebens zur Folge haben kann. Wenn die Allmacht der Schöpfung plötzlich den geringen Kohlensäuregehalt aus der Atmosphäre entfernen wollte, so würde binnen einer einzigen Stunde das gesammte Pflanzenwachsthum der Welt zu siechen und zu welken beginnen — und nach Verlauf nur einer Woche würde wahrscheinlich nicht eine einzige Pflanze mehr auf der ganzen Fläche des trockenen Landes am Leben sein. Und dennoch würden die Sinne des Menschen durchaus keine Veränderung in der Beschaffenheit der Atmosphäre wahrnehmen, und die Masse der Menschheit würde zuerst sich wundern über die plötzliche, fürchterliche Heimsuchung alles Pflanzenwuchses und dann, nach einem kurzen Zeitraum unbeschreiblichen Entsetzens, würden Alle, Alle untergehen müssen, wie die Pflanzenwelt, aus Mangel an Lebsucht.

6) Dieser Gedanken führt uns wieder zur Betrachtung der rein mechanischen Bewegung, in welcher sich die Himmelskörper unaufhörlich befinden, ohne in Folge davon irgend eine chemische Stoffveränderung zu erleiden. Nachdem wir zuerst mit den beschriebenen chemischen Umwälzungen des Stoffes bekannt geworden sind, wird sich uns die — nach dem ersten Blick sehr natürliche — Frage aufdrängen: Was haben diese irdischen Umwälzungen, die uns selbst so nahe angehen, gemein mit den majestätischen Bewegungen der Planeten und Nebenplaneten in ihren Bahnen, und mit denjenigen ganzer Weltsysteme in dem unermeßlichen Raume des All? Welchen Antheil haben diese kleineren Umwälzungen — von denen viele alljährlich stattfinden, wie die der Erde rings um die Sonne — an dem Kreislauf der Sphären im Weltenraum? Die demüthigende Antwort darauf lautet, daß sie auf alle diese nicht den geringsten Einfluß haben.

Die Annahme eines unmerkbaren Verschwindens der Kohlensäure aus der Atmosphäre und eine Betrachtung der Folgen derselben lehrt, daß das Vorhandensein pflanzlichen oder thierischen Lebens durchaus keine nothwendige Bedingung des Daseins der Welten, nicht einmal des Bestandes unseres Erdballs ist. Auch mit einer dergestalt veränderten Atmosphäre würde die Erdkugel fortrollen auf ihrer Bahn im Sonnensystem — würde ihr getreuer Begleiter, der Mond, sie nicht verlassen — zahllose Jahrhunderte durch, ohne daß auch nur eine der unbedeutendsten Erscheinungen des nächtlichen Sternenhimmels in irgend welcher Weise dadurch verändert oder verrückt würde. Das irdische Leben hat daher keinen Einfluß auf das allgemeine Weltsystem. Es ist blos, so zu sagen, eine kleine Episode in dem großen Ge-

dicht der Schöpfung. Die Gottheit will, daß dieser Winkel ihres unermeßbaren Reichs der Schauplatz einer neuen Entfaltung von Weisheit eines vollendeten höheren Plans, eines wunderbaren Ineinandergreifens von Mitteln zu einem vollkommenen, edlen Endzweck, und endlich die Wohnstätte geistiger, vernunftbegabter Wesen sein soll, welche die Wunder der Schöpfung zu ergründen und zu ehren streben und sich willig der Allmacht des großen Geistes beugen. Einen anderen Grund dafür, daß wir leben und athmen und sind, giebt es nicht.

Und mit welcher heiligen Ehrfurcht muß, bei dieser Unbedeutendheit des Menschen und aller gleichzeitigen Lebensformen, der Gedanke die Seele erfüllen, daß all dies Leben durch den Eintritt irgend einer Naturnothwendigkeit auf einmal zum Stillstand gebracht werden könnte — gleichsam wie durch das einfache Drehen einer kleinen Schraube das größte mechanische Werk — und daß das Erlöschen des ganzen Menschengeschlechts auf das Weltall und seine geheimnißvolle Ordnung keinen größeren Eindruck hervorbringen würde, als das Vergehen des kaum sichtbaren Insekts, dessen ganze Welt ein Wassertropfen ist! — Und dies ist die letzte und beste Lehre der Chemischen Bilder.

Ende.

# Register.

## A.

## B.



## C.

Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.



